

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

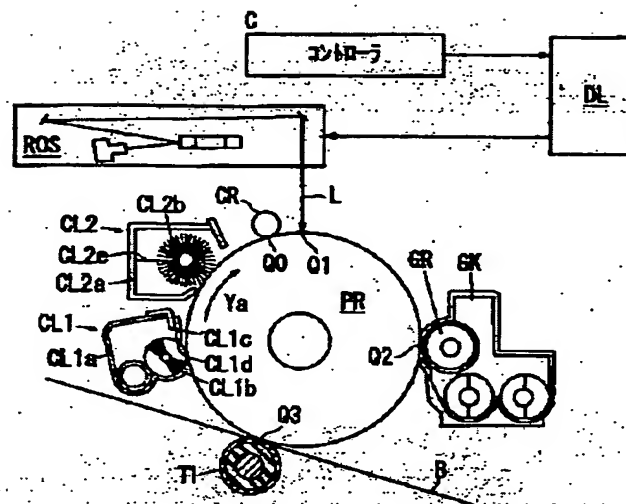
- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Patent Abstracts of Japan

TITLE : IMAGE FORMING DEVICE



COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-108161

(P2002-108161A)

(43) 公開日 平成14年4月10日 (2002.4.10)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマート(参考)

G 0 3 G 21/10

G 0 3 G 15/00

3 0 3

2 H 0 2 7

15/00

3 0 3

21/00

3 1 8

2 H 0 3 4

3 1 4

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号

特願2000-304233(P2000-304233)

(22) 出願日

平成12年10月3日(2000.10.3)

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 小島 紀章

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ

ックス株式会社内

(72) 発明者 坂西遼 真

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ

ックス株式会社内

(74) 代理人 100094905

弁理士 田中 隆秀

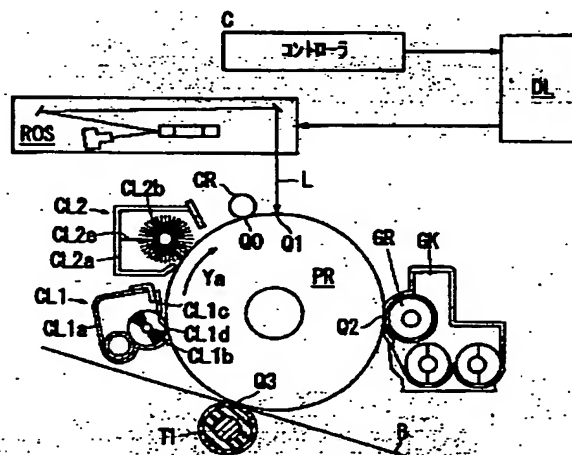
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 クリニングブレードからすり抜けるトナー外添剤を長期間に渡って除去することができ、感光体表面のフィルミングの発生を長期に渡って防止すること。

【解決手段】 感光体クリーナ(C L 1)の下流側且つ接触型の帯電部材(C R)の上流側に配置されて、前記クリニングブレード(C L 1 c)をすり抜け且つ感光体(P R)表面に付着したトナー外添剤を除去するトナー外添剤除去部材を有する外添剤除去クリーナ(C L 2)を備えた画像形成装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 下記の構成要件（A01）～（A04）を備えたことを特徴とする画像形成装置、（A01）回転する表面が帯電領域、潜像書込位置、現像領域、転写領域およびクリーニング領域を順次通過する感光体、前記帯電領域において前記感光体表面に接触して感光体表面を一樣に帯電させる帯電部材、前記潜像書込位置において前記帯電された感光体表面に静電潜像を形成する潜像形成装置、および、前記現像領域において前記静電潜像をトナー像に現像する現像器、を備えたトナー像形成装置、（A02）前記転写領域を通過する感光体表面のトナー像を転写用シート部材に転写する転写部材、（A03）前記トナー像転写後の感光体表面に当接して感光体表面の残留トナーを除去するクリーニングブレードを有する感光体クリーナ、（A04）前記感光体クリーナの下流側且つ前記帯電部材の上流側に配置されて、前記クリーニングブレードをすり抜け且つ感光体表面に付着したトナー外添剤を除去するトナー外添剤除去部材を有する外添剤除去クリーナ。

【請求項2】 下記の構成要件（A05）を備えたことを特徴とする請求項1記載の画像形成装置、（A05）前記感光体表面に周速差を有して接触回転するロールブラシにより構成された前記トナー外添剤除去部材であって、ブラシ密度を D （本／inch²）、前記クリーニングブレードをすり抜け、感光体表面に付着しているトナー外添剤の内、最も多量のトナー外添剤のトナーへの外添量を A （wt%）とした時、 $D \geq 15000 \times A$ の関係を満たすように構成された前記外添剤除去クリーナ。

【請求項3】 下記の構成要件（A06）を備えたことを特徴とする請求項2記載の画像形成装置、（A06）前記ロールブラシに付着したトナー外添剤を除去する外添剤2次除去部材を有する前記外添剤2次除去部材。

【請求項4】 下記の構成要件（A01）～（A03）、（A08）を備えたことを特徴とする画像形成装置、（A01）回転する表面が帯電領域、潜像書込位置、現像領域、転写領域およびクリーニング領域を順次通過する感光体、前記帯電領域において前記感光体表面に接触して感光体表面を一樣に帯電させる帯電部材、前記潜像書込位置において前記帯電された感光体表面に静電潜像を形成する潜像形成装置、および、前記現像領域において前記静電潜像をトナー像に現像する現像器、を備えたトナー像形成装置、（A02）前記転写領域を通過する感光体表面のトナー像を記録シートに転写する転写装置、（A03）前記トナー像転写後の感光体表面に当接して感光体表面の残留トナーを除去するクリーニングブレードを有する感光体クリーナ、（A08）前記感光体の表面を軸方向に複数に分割した各分割領域毎に前記クリーニングブレードへのトナー突入量を算出するトナー突入量算出手段と、前記分割領域毎のトナー突入量積算値が所定の条件を満たした時にトナーバンド作成時期であると決定す

るトナーバンド作成時期決定手段と、前記分割領域毎のトナー突入量積算値が均一となるようなトナーバンド画像を決定するトナーバンド画像決定手段とを有し、決定されたトナーバンド画像を感光体表面に形成するトナーバンド作成手段。

【請求項5】 下記の構成要件（A09）を備えたことを特徴とする請求項4記載の画像形成装置、（A09）感光体表面に連続して形成される前の頁のトナー像と次の頁のトナー像との間の領域であるインターイメージ部に前記トナーバンドを作成する前記トナーバンド作成手段。

【請求項6】 下記の構成要件（A010）を備えたことを特徴とする請求項4または5記載の画像形成装置、

（A010）前記感光体表面の軸方向の各分割領域毎の画像記録密度を算出する画像記録密度算出手段と、前記感光体表面に形成されたトナー像が感光体表面から被転写部材に転写される転写効率を決定するトナー転写効率決定手段と、前記各分割領域毎の画像記録密度および前記転写効率に基づいて算出される前記トナー突入量を積算する前記トナー突入量算出手段とを有する前記トナーバンド作成手段。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、帯電させた感光体表面を光照射して静電潜像を形成し、前記静電潜像をトナー像に現像するトナー像形成装置を用いた複写機、プリンタ、FAX等の画像形成装置に関し、特に、感光体表面の汚れによる画像品質の低下を防止する構成を備えた画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の画像形成装置においては、その感光体のクリーニング装置に、ゴムブレードのみを用いているものは多い。またブレードと併用してブラシを用いるものもいくつか開示されている。特開平4-232985号公報や特開平9-138623号公報に開示された手段は、クリーニングブレードの手前にブラシを設け、感光体表面の付着物（トナーも含む）を除去する、もしくはクリーニングブレードでクリーニングをし易くするものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】転写性、転写維持性向上の為に用いるトナーの外添剤の平均粒径は通常500nm以下であるため、ある程度外添剤はクリーニングブレードをすり抜けてしまう。このクリーニングブレードをすり抜けた外添剤はどこにも回収されず、経時でのクリーニングブレード、接触型の帯電部材、または転写領域での他の部材と接触し、それらの接触部材との摺擦領域を何度も通過するうちに、感光体表面に強固に付着してしまう、フィルミングという現象が発生してしまう。その結果、帯電障害や露光障害となり画質欠陥が生じてしまう。

【0004】前記問題点を解決するための従来技術は次の(J01)に示す公報に記載されている。

(J01) 特開平4-232985号公報、特開平9-138623号公報

この(J01)の公報には、クリーニングブレードの手前にブラシを設けるものが記載されている。このクリーニングブレードの手前に配置したブラシは、感光体表面に付着した紙粉、トナー、トナー外添剤等の付着物を除去することができるが、それらの付着物は比較的多量に生じるので、比較的短期間にブラシに多量に蓄積される。そうすると、ブラシの除去性能が低下して、特にトナー外添剤が、ブラシおよびクリーニングブレードをすり抜けることとなり、前記フィルミング現象が生じてしまう。したがって、トナー外添剤を除去するブラシは、紙粉、トナー等の少ない領域(すなわち、前記付着物の蓄積が少なく、ブラシの性能が低下し難い領域)に配置する必要がある。

【0005】クリーニング領域で、クリーニングしきれないトナーよりも小さな物質であるトナーの外添剤などが、接触式の帯電部材(帯電ローラ等)に付着してしまうと感光体表面の帯電が阻害され画像上濃度むらが発生するという問題点もある。帯電ローラの汚れを均一化することを目的とした従来技術は次の(J02)～(J04)に示す公報に記載されている。

(J02) 特開平4-317076号公報

この(J02)の公報には、感光体上の画像と次の画像との隙間の領域(以下、インターイメージ領域という)にトナー像を形成し、このトナー像をクリーナで掻き取って感光体の表面を研磨することにより、感光体の汚染物質であるタルクや放電生成物の除去する技術が記載されている。

【0006】(J03) 特開平6-149129号公報

この(J03)の公報には、ウォーミングアップ時に感光体表面全体にクリーニング用のトナー像を形成し、このトナー像をクリーナによって掻き取る技術が提案されている。

(J04) 特公平4-34153号公報、特公平5-74069号公報、特開平7-134528号公報

この(J04)の公報には、インターイメージ領域のうち用紙両端部に相当する領域にパッチ状のクリーニング用トナー像を形成し、このトナー像をクリーナによって掻き取る技術が提案されている。

【0007】しかしながら、前記(J02)、(J03)の公報に記載された技術では、感光体表面の全面をクリーニングするために、多量のトナーを無駄に消費する。また、前記(J04)の公報に記載された技術では、感光体表面を、その軸方向の全領域にわたって均一にクリーニングすることができない。したがって、感光体表面をその軸方向に沿って分割した各領域における画像記録密度が異なると、前記各領域毎に帯電ムラ等が生じて、画像

ムラが生じる。したがって、画像ムラの発生を防止するためには、感光体表面をその軸方向に沿って分割した各領域における、均一にクリーニングすることが望まれる。

【0008】本発明は前述の事情(及び検討結果)に鑑み、下記(O01)、(O02)の記載内容を課題とする。

(O01) クリーニングブレードからすり抜けるトナー外添剤を長期間に渡って除去することができ、感光体表面のフィルミングの発生を長期に渡って防止すること。

(O02) 感光体表面を軸方向に分割した各分割領域におけるクリーニングブレードへのトナー突入量を均一化することにより、帯電ローラ表面および感光体表面の軸方向におけるトナー外添剤の付着ムラまたはトナー外添剤のフィルミングの発生ムラを防止すること。

【0009】

【課題を解決するための手段】次に、前記課題を解決するために案出した本発明を説明するが、本発明の要素には、後述の実施例の要素との対応を容易にするため、実施例の要素の符号をカッコで囲んだものを付記する。なお、本発明を後述の実施例の符号と対応させて説明する理由は、本発明の理解を容易にするためであり、本発明の範囲を実施例に限定するためではない。

(第1発明) 前記課題を解決するために、第1発明の画像形成装置は、下記の要件(A01)～(A04)を備えたことを特徴とする。

(A01) 回転する表面が帯電領域(Q0)、潜像書込位置(Q1)、現像領域(Q2)、転写領域(Q3)およびクリーニング領域(Q6)を順次通過する感光体(PR)、前記帯電領域において前記感光体表面に接触して感光体表面を一様に帯電させる帯電部材(CR)、前記潜像書込位置(Q1)において前記帯電された感光体表面に静電潜像を形成する潜像形成装置(ROS)、および、前記現像領域(Q3)において前記静電潜像をトナー像に現像する現像器(G)、を備えたトナー像形成装置(PR+CR+ROS+G)、(A02) 前記転写領域(Q3)を通過する感光体表面のトナー像を記録シートに転写する転写装置(B+T1+T2)、(A03) 前記トナー像転写後の感光体表面に当接して感光体表面の残留トナーを除去するクリーニングブレード(CL1c)を有する感光体クリーナ(CL1)、(A04) 前記感光体クリーナ(CL1)の下流側且つ前記帯電部材(CR)の上流側に配置されて、前記クリーニングブレード(CL1c)をすり抜け且つ感光体(PR)表面に付着したトナー外添剤を除去するトナー外添剤除去部材を有する外添剤除去クリーナ(CL2)。

【0010】(第1発明の作用) 前記構成を備えた第1発明の画像形成装置では、トナー像形成装置(PR+CR+ROS+G)の感光体(PR)は回転する表面が帯電領域(Q0)、潜像書込位置(Q1)、現像領域(Q2)、転写領域(Q3)およびクリーニング領域(Q

6)を順次通過する。帯電部材(CR)は、前記帯電領域(Q0)において前記感光体(PR)表面に接触して感光体(PR)表面を一様に帯電させると、潜像形成装置(ROS)は前記潜像書込位置(Q1)において前記帯電された感光体(PR)表面に静電潜像を形成する。現像器(G)は、前記現像領域において前記静電潜像をトナー像に現像する。転写装置(B+T1+T2)は、前記転写領域(Q3)を通過する感光体(PR)表面のトナー像を記録シートに転写する。感光体クリーナ(CL1)のクリーニングブレード(CL1c)は、前記トナー像転写後の感光体(PR)表面に当接して感光体(PR)表面の残留トナーを除去する。

【0011】外添剤除去クリーナ(CL2)のトナー外添剤除去部材(CL2b)は、前記感光体クリーナ(CL1)の下流側且つ前記帯電部材(CR)の上流側に配置されて、前記クリーニングブレード(CL1c)をすり抜け且つ感光体(PR)表面に付着したトナー外添剤を除去する。前記外添剤除去クリーナ(CL2)のトナー外添剤除去部材(CL2b)は、トナー外添剤だけでなく、トナーの除去を行うためにそれらが蓄積するが、前記感光体クリーナ(CL1)の下流側に配置されているためにトナーの蓄積量が少なくなる。このため、トナーの蓄積によるクリーニング性能の低下が生じ難いので、長期にわたってトナー外添剤のクリーニング性能を維持することができる。このため、その下流側の感光体(PR)表面および帯電部材(CR)にトナー外添剤が付着するのを防止することができ、帯電部材(CR)および感光体(PR)の帯電性能の劣化を防止することができる。したがって、フィルミングが発生せず、常に安定した画質が得られる。

【0012】(第2発明)第2発明の画像形成装置は、下記の構成要件(A01)～(A03)、(A08)を備えたことを特徴とする。

(A01)回転する表面が帯電領域(Q0)、潜像書込位置(Q1)、現像領域(Q2)、転写領域(Q3)およびクリーニング領域(Q6)を順次通過する感光体(PR)、前記帯電領域(Q0)において前記感光体(PR)表面に接触して感光体(PR)表面を一様に帯電させる帯電部材(CR)、前記潜像書込位置(Q1)において前記帯電された感光体(PR)表面に静電潜像を形成する潜像形成装置(ROS)、および、前記現像領域(Q2)において前記静電潜像をトナー像に現像する現像器(Gk)、を備えたトナー像形成装置(PR+CR+ROS+Gk)、(A02)前記転写領域(Q3)を通過する感光体(PR)表面のトナー像を記録シートに転写する転写装置(B+T1+T2)、(A03)前記トナー像転写後の感光体(PR)表面に当接して感光体(PR)表面の残留トナーを除去するクリーニングブレード(CL1c)を有する感光体クリーナ(CL1)、(A08)前記感光体(PR)の表面を軸方向に複数に分割し

た各分割領域(Ai)毎に前記クリーニングブレード(CL1c)へのトナー突入量 $\{(1-a)X_i; Y_i\}$ を算出するトナー突入量算出手段(C3d)と、前記各分割領域(Ai)毎のクリーニングブレード(CL1c)へ到達するトナー量が均一となるトナー供給量を決定するトナー供給量決定手段(C3e)とを有し、決定されたトナー供給量を前記クリーニングブレード(CL1c)へ供給するトナーバンド画像を感光体(PR)表面に形成するトナーバンド作成手段(C3)。

【0013】(第2発明の作用)前記構成を備えた第1発明の画像形成装置では、トナー像形成装置(PR+CR+ROS+G)の感光体(PR)は回転する表面が帯電領域(Q0)、潜像書込位置(Q1)、現像領域(Q2)、転写領域(Q3)およびクリーニング領域(Q6)を順次通過する。帯電部材(CR)は、前記帯電領域(Q0)において前記感光体(PR)表面に接触して感光体(PR)表面を一様に帯電させると、潜像形成装置(ROS)は前記潜像書込位置(Q1)において前記帯電された感光体(PR)表面に静電潜像を形成する。現像器(G)は、前記現像領域において前記静電潜像をトナー像に現像する。転写装置(B+T1+T2)は、前記転写領域(Q3)を通過する感光体(PR)表面のトナー像を記録シートに転写する。感光体クリーナ(CL1)のクリーニングブレード(CL1c)は、前記トナー像転写後の感光体(PR)表面に当接して感光体(PR)表面の残留トナーを除去する。

【0014】トナー突入量算出手段(C3d)は、前記感光体(PR)の表面を軸方向に複数に分割した各分割領域(Ai)毎に前記クリーニングブレード(CL1c)へのトナー突入量 $\{(1-a)X_i; Y_i\}$ を算出する。トナー供給量決定手段(C3e)は前記各分割領域(Ai)毎にクリーニングブレード(CL1c)へ到達するトナー量が均一となるトナー供給量を決定する。トナーバンド作成手段(C3)は、前記決定されたトナー供給量を前記クリーニングブレード(CL1c)へ供給するトナーバンド画像を感光体(PR)表面に形成する。したがって、前記感光体(PR)の表面を軸方向に複数に分割した各分割領域(Ai)毎にクリーニングブレード(CL1c)へ到達するトナー量が均一となるので、クリーニングブレード(CL1c)をすり抜けて帯電部材(CR)に到達するトナー量およびトナー外添剤の量等が感光体(PR)の軸方向に均一となるので、帯電部材(CR)および感光体(PR)の表面に付着するトナー量およびトナー外添剤量等が感光体(PR)の軸方向で均一となる。このため、帯電部材(CR)および感光体(PR)の軸方向の帯電ムラの発生による画像ムラの発生を防止することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】(第1発明の実施の形態1)第1発明の実施の形態1は、前記構成を備えた第1発明にお

いて下記の構成要件 (A05) を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置、(A05) 前記感光体 (PR) 表面に周速差を有して接触回転する前記トナー外添剤除去部材は、ロールブラシ (CL2b) により構成され、ロールブラシのブラシ密度を D (本/inch²)、前記クリーニングブレード (CL1c) をすり抜け、感光体表面に付着しているトナー外添剤の内、最も多量のトナー外添剤のトナーへの外添量を A (wt%) とした時、

$$D \geq 15000 \times A$$

の関係を満たすように構成された前記外添剤除去クリーナ (CL2)。

【0016】(第 1 発明の実施の形態 1 の作用) 前記構成を備えた第 1 発明の実施の形態 1 では、前記感光体表面に周速差を有して接触回転するトナー外添剤除去部材はロールブラシ (CL2b) により構成されている。前記ロールブラシ (CL2b) のブラシ密度を D (本/inch²)、前記クリーニングブレードをすり抜け、感光体表面に付着しているトナー外添剤の内、最も多量のトナー外添剤のトナーへの外添量を A (wt%) とした時、

$$D \geq 15000 \times A$$

の関係を満たすように構成されているため、前記クリーニングブレード (CL1c) をすり抜けて、感光体 (PR) 表面に付着しているトナー外添剤を効率良く除去することができる。

【0017】(第 1 発明の実施の形態 2) 第 1 発明の実施の形態 2 は、前記構成を備えた第 1 発明の実施の形態 1 において下記の構成要件 (A06) を備えたことを特徴とする、(A06) 前記ロールブラシ (CL2b) に付着したトナー外添剤を除去する外添剤 2 次除去部材 (CL2e) を有する前記外添剤除去クリーナ (CL2)。

(第 1 発明の実施の形態 2 の作用) 前記構成を備えた第 1 発明の実施の形態 2 では、外添剤除去クリーナ (CL2) の外添剤 2 次除去部材 (CL2e) は前記ロールブラシ (CL2b) に付着したトナー外添剤を除去する。したがって、前記ロールブラシ (CL2b) は、トナー外添剤が蓄積されないので、トナー外添剤を除去する性能を長期にわたって高性能に維持することができる。

【0018】(第 1 発明の実施の形態 3) 第 1 発明の実施の形態 3 は、前記構成を備えた第 1 発明において下記の構成要件 (A07) を備えたことを特徴とする、(A07) トナー外添剤の少なくとも一種類が粒径 500 nm 以下で球形の微粒子であることを特徴とする前記トナー外添剤。

(第 1 発明の実施の形態 3 の作用) 前記構成を備えた第 1 発明の実施の形態 3 では、トナー外添剤の少なくとも一種類が粒径 500 nm 以下で球形の微粒子であるために、転写効率が高くなる。

【0019】(第 2 発明の実施の形態 1) 第 2 発明の実

施の形態 1 は、前記構成を備えた第 2 発明において下記の構成要件 (A09) を備えたことを特徴とする、(A09) 感光体 (PR) 表面に連続して形成される前の頁のトナー像と次の頁のトナー像との間の領域であるインターイメージ部 (IIM) に前記トナーバンドを作成する前記トナーバンド作成手段 (C3)。

【0020】(第 2 発明の実施の形態 1 の作用) 前記構成を備えた第 2 発明の実施の形態 1 では、前記トナーバンド作成手段 (C3) は、感光体 (PR) 表面に連続して形成される前の頁のトナー像と次の頁のトナー像との間の領域であるインターイメージ部 (IIM) に前記トナーバンドを作成する。この場合、トナー像を 1 頁分形成する毎に、クリーニングブレード (CL1c) へのトナーの到達量を感光体 (PR) の軸方向に均一化することができる。

【0021】(第 2 発明の実施の形態 2) 第 2 発明の実施の形態 2 は、前記構成を備えた第 2 発明または第 2 発明の実施の形態 1 において下記の構成要件 (A010) を備えたことを特徴とする、(A010) 前記感光体 (PR) 表面の軸方向の各分割領域 (Ai) 毎の画像記録密度 (Xi) を算出する画像記録密度算出手段 (C3b) と、前記感光体 (PR) 表面に形成されたトナー像が感光体 (PR) 表面から被転写部材 (S) に転写される転写効率 (a) を決定するトナー転写効率決定手段 (C3c) と、前記各分割領域 (Ai) 毎の画像記録密度 (Xi) および前記転写効率 (a) に基づいて算出される前記トナー突入量 $(1-a) \times Xi$ を積算する前記トナー突入量算出手段 (C3d) とを有する前記トナーバンド作成手段 (C3)。

【0022】(第 2 発明の実施の形態 2 の作用) 前記構成を備えた第 2 発明の実施の形態 2 では、前記トナーバンド作成手段 (C3) の画像記録密度算出手段 (C3b) は前記感光体 (PR) 表面の軸方向の各分割領域 (Ai) 毎の画像記録密度 (Xi) を算出する。トナー転写効率決定手段 (C3c) は、前記感光体 (PR) 表面に形成されたトナー像が感光体 (PR) 表面から被転写部材 (S) に転写される転写効率 (a) を決定する。前記トナー突入量算出手段 (C3d) は、前記各分割領域 (Ai) 毎の画像記録密度 (Xi) および前記転写効率 (a) に基づいて算出される前記トナー突入量 $(1-a) \times Xi$ を積算する。

【0023】(第 2 発明の実施の形態 3) 第 2 発明の実施の形態 3 は、前記構成を備えた第 2 発明の実施の形態 2 において下記の構成要件 (A011) を備えたことを特徴とする、(A011) 温度、湿度に応じて各画像形成装置毎に定まる転写効率 (a) を記憶したテーブルを有する前記トナー転写効率決定手段 (C3c)。

【0024】(第 2 発明の実施の形態 3 の作用) 前記構成を備えた第 2 発明の実施の形態 3 では、前記トナー転写効率決定手段 (C3c) は温度、湿度に応じて各画像

形成装置毎に定まる転写効率(a)を記憶したテーブルを使用し、温度および湿度に応じて、トナー転写効率(a)を決定する。

【0025】(第2発明の実施の形態4)第2発明の実施の形態4は、前記構成を備えた第2発明の実施の形態2において下記の構成要件(A012)を備えたことを特徴とする、(A012)感光体(PR)を使用した期間である感光体使用期間および温度、湿度に応じて各画像形成装置毎に定まる転写効率(a)を記憶したテーブルを有する前記トナー転写効率決定手段(C3c)。

【0026】(第2発明の実施の形態4の作用)前記構成を備えた第2発明の実施の形態4では、前記トナー転写効率決定手段(C3c)は、感光体(PR)を使用した期間である感光体使用期間および温度、湿度に応じて各画像形成装置毎に定まる転写効率(a)を記憶したテーブルを使用し、感光体使用期間、温度および湿度に応じて、トナー転写効率(a)を決定する。

【0027】(第2発明の実施の形態5)第2発明の実施の形態5は、前記構成を備えた第2発明の実施の形態2において下記の構成要件(A013)を備えたことを特徴とする、

【0028】(第2発明の実施の形態5の作用)前記構成を備えた第2発明の実施の形態5では、前記トナー転写効率決定手段は、濃度コントロール用トナーパッチを作成し、転写残り濃度検出手段により前記濃度コントロール用トナーパッチの転写残り濃度を検出し、前記転写残り濃度に応じて転写効率を決定する。

【0029】(実施例)次に図面を参照しながら、本発明の実施の形態の具体例(実施例)を説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

(実施例1)図1は本発明の実施例1のトナー像定着装置を有するカラー画像形成装置の説明図である。図1において、画像形成装置Uは本体U1および本体U1の上面のプラテンガラスPG上に置かれた自動原稿搬送装置U2を有している。前記自動原稿搬送装置U2は、複写しようとする複数の原稿Giが重ねて載置される原稿給紙トレイトG1を有している。前記原稿給紙トレイトG1に載置された複数の各原稿Giは順次プラテンガラスPG上の複写位置を通過して原稿排紙トレイトG2に排出されるように構成されている。

【0030】前記画像形成装置本体U1は、ユーザがコピースタート等の作動指令信号を入力操作するUI(ユーザインタフェース)を有している。前記UIは、ユーザがコピースタート等の作動指令信号を入力操作する部分であり、表示部UI1、コピースタートキーUI2、コピー枚数入力キーUI3、テンキーUI4等を有している。前記表示部UI1には画像形成装置Uの現在の設定状態に関する情報の表示等が行われるようになっている。

【0031】複写機本体U1上面の透明なプラテンガラ

スPGの下方には原稿読取に使用する露光光学系Aが配置されている。前記露光光学系Aは、その移動および停止が露光系レジセンサSpの検出信号により制御され、常時はホーム位置(通常の停止位置)に停止している。前記自動原稿搬送装置U2でプラテンガラスPG搬送される原稿または手でプラテンガラスPG上に置かれた原稿(図示せず)からの反射光は、前記露光光学系Aを介して、CCD(固体撮像素子)でR(赤)、G(緑)、B(青)の電気信号に変換される。

【0032】IPS(イメージプロセッシングシステム)は、CCDから入力される前記RGBの電気信号をK(黒)、Y(イエロー)、M(マゼンタ)、C(シアン)の画像データに変換して一時的に記憶し、前記画像データを所定のタイミングで潜像形成用の画像データとしてレーザ駆動回路DLに出力する。すなわち、前記IPSは、読取画像のアナログ電気信号のゲインを調節してデジタル信号に変換し、シェーディング補正等を行って出力する画像読取データ出力手段IP1を有している。また、IPSは、前記画像読取データ出力手段IP1の出力する画像読取データが入力される書込画像データ出力手段IP2を有しており、書込画像データ出力手段IP2は画像データを一時的に記憶する画像メモリIP3を有している。前記書込画像データ出力手段IP2は、入力された前記画像読取データに濃度補正、拡大縮小補正等のデータ処理を施して、書込用画像データ(レーザ駆動データ)としてIOTのレーザ駆動信号出力装置DLに出力する。なお、前記書込画像データ(レーザ駆動データ)の主走査方向に沿ったオン・オフ信号を副走査方向に沿って積算することにより、主走査方向の画像密度の積算値を検出することができる。

【0033】レーザ駆動回路DLは、入力された画像データに応じてレーザ駆動信号をROS(潜像形成装置)に出力する。感光体ドラムにより構成される感光体PRは矢印Ya方向に回転しており、その表面は、除電ロールJRにより除電され、次に帯電器CRにより一様に帯電された後、潜像書込位置Q1において前記ROS(潜像形成装置)のレーザビームLにより露光走査されて静電潜像が形成される。フルカラー画像を形成する場合は、K(黒)、Y(イエロー)、M(マゼンタ)、C(シアン)の4色の画像に対応した静電潜像が順次形成され、モノクロ画像の場合はK(黒)画像に対応した静電潜像のみが形成される。前記感光体PRへのレーザビームLによる潜像書込は、中間転写ベルトBの非画像部に設けられた基準マークBmをベルト位置センサSNbが検知してから所定の時間経過後に開始される。本実施例でフルカラー画像を形成する場合は、各色を重ね合わせるため、前記ベルト位置センサSNbが基準マークBmを検知してからレーザビームLによる潜像書込開始までの時間は各色同一である。

【0034】前記静電潜像が形成された感光体PR表面

は回転移動して現像領域Q2、1次転写領域Q3を順次通過する。ロータリ式の現像装置Gは、回転軸Gaの回転に伴って前記現像領域Q2に順次回転移動するK

(黒)、Y(イエロー)、M(マゼンタ)、C(シア)の4色の現像器GK、GY、GM、GCを有している。前記各色の現像器GK、GY、GM、GCは、前記現像領域Q2に現像剤を搬送する現像ロールGRを有しており、現像領域Q2を通過する感光体PR上の静電潜像をトナー像に現像する。

【0035】前記感光体PRの下方には左右一対のスライドレールSR、SRによりスライドフレームF1(2点鎖線で表示)が前後(紙面に垂直な方向)にスライド移動可能に支持されている。スライドフレームF1にはベルトモジュールBMのベルトフレームF2が使用位置(中間転写ベルトBが感光体PRに接触して画像形成動作を行う位置)とメンテナンス位置(中間転写ベルトBが感光体PRから離れた位置であり、画像形成装置本体に対するスライドフレームF1の出入等のメンテナンス作業を行う位置)との間で上下移動可能に支持されている。このような、スライドフレームF1を前後移動させる構成およびベルトモジュールF2を上下移動させる構成は、従来公知(例えば、特開平8-171248号公報参照)であり、従来公知の種々の構成を採用することが可能である。前記ベルトモジュールBMは、前記中間転写ベルトBを回転移動可能に支持する複数のベルト支持ロール(Rd、Rt、Rf、T2a)と、1次転写ロールT1と、コンタクトロールT2cと、それらを支持する前記ベルトフレームF2とを有している。前記複数のベルト支持ロール(Rd、Rt、Rf、T2a)は、ベルト駆動ロールRd、テンションロールRt、アイドルロール(フリーロール)RfおよびバックアップロールT2aを含み、バックアップロールT2aには前記コンタクトロールT2cが当接している。

【0036】前記1次転写ロールT1は、抵抗値が $10^6 \sim 10^8 \Omega$ に調整された発泡ウレタンゴム製であり、コントローラCが制御する電源回路Eによりトナーの帯電極性と逆極性の1次転写電圧が印加され、前記感光体PR表面のトナー像Tnを、1次転写領域Q3において中間転写ベルトBに1次転写する。フルカラー画像を形成する場合、潜像書込位置Q1において感光体PR表面に第1色目の静電潜像が形成され、前記静電潜像は現像領域Q2において1色目のトナー像Tnに現像される。この1色目のトナー像Tnは、1次転写領域Q3を通過する際に、1次転写ロールT1によって中間転写ベルトB上に静電的に1次転写される。その後同様に、第1色目のトナー像Tnを担持した中間転写ベルトB上に、第2色目、第3色目、第4色目のトナー像Tnが順次重ねて1次転写され、最終的にフルカラーの多重トナー像が中間転写ベルトB上に形成される。単色のモノカラー画像を形成する場合には1個の現像器のみを使用し、単

色トナー像が中間転写ベルトB上に1次転写される。1次転写後、感光体PR表面は、感光体クリーナCL1によりクリーニングされ、次に、外添剤除去クリーナCL2により外添剤が除去される。なお、2つのクリーナCL1、CL2については後で図2により詳述する。

【0037】前記バックアップロールT2aの下方には、左右一対のスライドレールSR、SRにより前後(紙面に垂直な方向)にスライド移動可能な2次転写スライドフレームFsが、画像形成装置本体に対して前後方向に着脱可能に支持されている。前記2次転写スライドフレームFsには2次転写ユニットUtの2次転写昇降フレームFtがヒンジ軸Fta周りに上下に回動可能に支持されている。前記2次転写昇降フレームFtの回動により前記2次転写ユニットUtは、上昇した使用位置と下降した退避位置との間で移動可能である。前記2次転写スライドフレームFsのスライド移動および2次転写ユニットUtの昇降移動(ヒンジ軸Fta周りに回動)は、2次転写スライドフレームFsの前面に設けた図示しない操作ハンドルにより行われる。前記2次転写ユニットUtは、2次転写ロールT2bと、2次転写ロールクリーナCLtと、ロール支持レバーLrと、転写後シートガイドSG2と、シート搬送ベルトBHと、それらを支持する前記2次転写昇降フレームFtと、を有している。

【0038】前記ロール支持レバーLrは、前記2次転写ロールT2bおよび2次転写ロールクリーナCLtを支持するレバーであり、図示しないモータによりヒンジ軸La周りに回動され、前記2次転写ロールT2bを、前記バックアップロールT2aに向けて押圧する2次転写位置およびバックアップロールT2bから離れた待機位置の間で移動させる。前記2次転写位置に移動した2次転写ロールT2bおよび前記中間転写ベルトBの接触領域により2次転写領域Q4が形成され、前記2次転写ロールT2b、前記バックアップロールT2aおよびコンタクトロールT2cにより2次転写器T2が構成されている。前記2次転写ロールT2bが待機位置に移動し且つ2次転写ユニットUtが下方に回動した状態では、2次転写ユニットUtおよび2次転写スライドフレームFsは、前記ベルトモジュールBMと摩擦接触することなく、画像形成装置本体U2に対して出入可能である。前記転写後シートガイドSG2は、前記2次転写ロールT2bおよび前記中間転写ベルトBの接触領域である2次転写領域Q4を通過した記録シートを下流側のシート搬送ベルトBHにガイドする。

【0039】給紙トレイTR1に収容された記録シート(トナー像が転写される被転写部材)Sは、所定のタイミングでピックアップロールRpにより取り出され、さばきロールRsで1枚ずつ分離されて、レジロールRrに搬送される。前記レジロールRrに搬送された記録シートSは、前記1次転写された多重トナー像または単色

トナー像が2次転写領域Q4に移動するのにタイミングを合わせて、転写前シートガイドSG1から2次転写領域Q4に搬送される。前記2次転写領域Q4を記録シートSが通過する際、2次転写器T2のコンタクトロールT2cには、コントローラCが制御する電源回路Eからトナーの帯電極性と同極性の2次転写電圧が印加される。このとき、前記中間転写ベルトBに重ねて1次転写されたカラートナー像は、前記2次転写領域Q4において一括して記録シートSに2次転写される。2次転写後の中間転写ベルトBはベルトクリーナCLbにより残留トナーが除去される。また、前記2次転写ロールT2bは2次転写ロールクリーナCLtにより表面付着トナーが回収される。

【0040】なお、前記2次転写ロールT2bおよびベルトクリーナCLbは、中間転写ベルトBと離接（離隔および接触）自在に配設されており、カラー画像が形成される場合には最終色の未定着トナー像が中間転写ベルトBに1次転写されるまで、中間転写ベルトBから離隔している。なお、前記2次転写ロールクリーナCLtは、前記2次転写ロールT2bと一緒に離接移動を行う。トナー像が2次転写された前記記録シートSは、転写後シートガイドSG2、シート搬送ベルトBHにより定着領域Q5に搬送され、定着領域Q5を通過する際に加熱ロールFhおよび加圧ロールFpにより構成される一対の定着ロールFh、Fpを有する定着装置Fにより加熱定着される。トナー像が定着された記録シートSは、記録シート排出トレイTR2に排出される。前記符号Rp、Rs、Rr、SG1、SG2、BHで示された要素によりシート搬送装置SHが構成されている。

【0041】（バックアップロールT2a）バックアップロールT2aは、絶縁性ロールを半導電性の薄層フィルムで被覆して形成されている。この薄層フィルムは厚さ $10\mu\text{m}$ ～ $200\mu\text{m}$ に形成され、その表面抵抗率が $10^7\sim 10^{11}\Omega/\square$ （ \square =単位面積）に調整されている。

（2次転写ロールT2b）2次転写ロールT2bは接地された導電性ロールであり、その表面電位を常に接地位置と等電位に保つため、その体積抵抗率は $10^7\Omega\text{cm}$ 以下の低抵抗であることが望ましい。この2次転写ロールT2bの周面にはポリウレタンゴム製のクリーニングブレードCLtaが常時当接しており、2次転写ロールT2bに付着したトナーを除去している。

【0042】（中間転写ベルトB）中間転写ベルトBは、ポリイミド、ポリカーボネイト等の単層ベルトであり、例えば厚さ 0.1mm に形成されている。

【0043】（トナー）本実施例2で用いたトナーは乳化重合法により作成し、イエロー、マゼンタ、シアン、およびブラックのトナー粒子は体積平均粒径、粒度分布がほぼ同じであり、コールターカウンター（コールター社製）で測定した体積平均粒径が $3\sim 7\mu\text{m}$ であること

が好ましく、粒度分布指標（GSD）は1.23であった。トナーの形状は形状係数で表わし、光学顕微鏡（ミクロフォトFXA；ニコン社製）で得たトナーの拡大写真を、イメージアナライザーLuzex3（NIRECO社製）により画像解析を行って次式により算出した値である。

形状係数 $= (\text{トナー径の絶対最大値})^2 \times (\pi/4) \times 100 / (\text{トナーの投影面積})$

トナー形状係数は、トナーの投影面積と、それに外接する円の面積の比で表しており、真球の場合100となり、形状が崩れるにつれ増加する。形状係数は、トナー粒子複数個に対して計算され、その平均値を代表値とする。本発明では、形状係数125以下の球形トナーを用いた。また、このトナーに、平均粒径 $10\sim 150\text{nm}$ の、シリカおよびチタニア等の無機微粒子（外添剤）を適宜量外添し、平均粒径 $35\mu\text{m}$ のフェライトビーズからなるキャリアと混合し現像剤とした。

【0044】図2は前記図1の要部拡大図である。

（感光体クリーナCL1）図2において、1次転写後、感光体PR表面をクリーニングする感光体クリーナCL1は、ケースCL1a、ブラシCL1b、クリーニングブレードCL1cを有しており、クリーニングブレードCL1cの先端部のブレードエッジCL1dは感光体PR表面に当接している。感光体PR表面は、ブラシCL1bにより表面のトナー、トナー外添剤等が除去され、ブラシCL1bをすり抜けたトナー等はブレードエッジCL1dにより除去される。

【0045】（外添剤除去クリーナCL2）前記感光体クリーナCL1の下流側に配置された前記外添剤除去クリーナCL2は、ケースCL2aと、ロールブラシCL2bと、前記ロールブラシCL2bの外端部に接触するプレート状の外添剤除去用のフリッカー（外添剤2次除去部材）CL2eとを有している。ロールブラシCL2bの先端部は、回転時に前記フリッカーCL2eに接触して一旦湾曲し、前記フリッカーCL2eから離れる時に真っ直ぐになる。このとき、ロールブラシCL2bの先端部に付着していた外添剤は振り落とされる。

【0046】（ブラシ材料）クリーニングブレードCL1cをすり抜けたトナー外添剤を機械的に除去するロールブラシCL2bとして、ポリプロピレン、レーヨン、アセテート、ナイロン、ポリエステル、アクリル、ビニロン、ポリエチレン、ポリ塩化ビニル、PVPDF、ポリウレタン、PET等の化学繊維を用いたブラシを使用可能である。また、これら繊維に、カーボンを分散させた導電性のブラシで、機械的+静電的に除去することもできる。この場合、外添剤の帯電極性とは逆極性のバイアスをブラシに印可すれば良い。

【0047】（デニール（繊維の太さ））ポリプロピレンで5.3、8.5、17デニールの3種類（密度 $600\text{本}/\text{inch}^2$ 食い込み量 1mm 、感光体と逆回転

で感光体と同一周速)において、フィルミグを確認したところ、全て発生せず、少なくとも5.3~17デニールの間ではフィルミグとデニールの相関はなかった。

【0048】(ブラシ先端力)ブラシ先端力はブラシの掻き取り性と相関があり、小さいと掻き取り性が劣り、大きいと感光体摩耗、傷を悪化させてしまう。これらを両立する範囲(掻き取り性が良く、感光体摩耗、傷の少ない範囲)は0.2~3.0N/100mmである。

【0049】ブラシ繊維の材質、ヤング率、パイルハイト、密度、デニール、食い込み量、周速差等のパラメータは各々の組み合わせで幾通りもの水準が可能であるが基本的に上記先端力を満たせば良く、この先端力の範囲においては、フィルミグに対して外添剤の量とブラシ密度に相関があった。

【0050】図3は、ロールブラシCL2bの材質が絶縁性のポリプロピレンで8.5デニール、感光体PRとの食い込み量が1mm、感光体と逆回転方向で感光体の周速と同一にしたときのトナーへの外添剤量およびブラシ密度とフィルミグの発生との関係を示す図である。図3での評価は、A4サイズの用紙を15000枚ブリントする過程で、1000枚毎に感光体表面観察と全面ハーフトーンを取り、フィルミグが発生しているか確認している。最終的に15000枚までフィルミグが発生していなければ○、発生していれば×としている。フィルミグが発生している部分のハーフトーン上には、白筋が発生する。白筋は露光障害が生じ、所望の電位まで露光しきれず、濃度が低下していることを意味する。

【0051】また、感光体のフィルミグが発生している部分は、アルコール拭きによりフィルミグ(外添剤)が取れ、その後に全面ハーフトーン画像を形成すると白筋はなくなる。ここでの結果より、トナーへの外添剤量が増すとフィルミグを発生させない為に必要なブラシ密度は多くなり、ブラシ密度をD(本/inch²)、トナーへの外添量をA(wt%)とした時、 $D \geq 15000 \times A$ の関係を満たせば良いことが分かった。

【0052】図4は、ロールブラシCL2bの感光体PRへの食い込み量を2mmにした時のトナーへの外添剤量およびブラシ密度とフィルミグ発生との関係を示す図である。なお、他の条件は図3と同じである。図3および図4の結果より、対フィルミグ性能はブラシの食い込み量により差が生じていない。本実施例では2次除去手段(ロールブラシCL2bに付着したトナー外添剤を除去する部材)として、フリッカーCL2eを用いたが、ロールブラシCL2b(外添剤除去部材)に付着した外添剤を除去できれば良いので、吸引器等を使用することも可能である。

【0053】(実施例2)図5は本発明の画像形成装置

の実施例2の全体説明図で、前記実施例1の図1に対応する図である。なお、この実施例2の説明において、前記実施例1の構成要素に対応する構成要素には同一の符号を付して、その詳細な説明を省略する。図5に示す実施例2の画像形成装置Uは、モノクロ(黒単色)の画像形成装置であり、現像器はGkのみであり、前記実施例1の現像器Gy~Gkを有するロータリ式現像装置とは異なっている。また、図5に示す実施例2では、前記実施例1の中間転写ベルトBおよびベルトフレームF2等を有するベルトモジュールBMおよびベルトクリーナCLbが省略されており、その代わりに、カートリッジ式の感光体ユニットKUがスライドフレームF1により画像形成装置本体に対して出入可能に支持されている。

【0054】前記感光体ユニットKUは、回転可能に支持された感光体PRを有しており、感光体PRの回転する表面は、その回転移動表面に沿って設定された帯電領域Q0、潜像書込位置Q1、現像領域Q2、転写領域Q3およびクリーニング領域Q6を順次通過する。前記感光体ユニットKUは、前記帯電領域Q0において前記感光体PR表面に接触して感光体PR表面を一様に帯電させる帯電部材CR、前記現像領域Q2において前記静電潜像をトナー像に現像する現像器Gk、前記クリーニング領域Q6において感光体PR表面をクリーニングする感光体クリーナCL1を有している。

【0055】前記感光体PユニットKUを支持するスライドフレームF1の下方には、前記実施例1の中間転写ベルトB上の1次転写トナー像を記録シートSに2次転写する2次転写ユニットUtの代わりに、感光体PR上のトナー像を記録シートSに転写する転写ユニットUtが配置されている。この実施例2の転写ユニットUtは、前記感光体PR表面のトナー像を記録シートSに直接転写する転写ロール(転写部材)TRを有している。

【0056】IPS(イメージプロセッシングシステム)は、CCDから入力される電気信号を画像データに変換して一時的に記憶し、前記画像データを所定のタイミングで潜像形成用の画像データとしてレーザ駆動回路DLに出力する。すなわち、前記IPSは、読取画像のアナログ電気信号のゲインを調節してデジタル信号に変換し、シェーディング補正等を行って出力する画像読取データ出力手段IP1を有している。また、IPSは、前記画像読取データ出力手段IP1の出力する画像読取データが入力される書込画像データ出力手段IP2を有しており、書込画像データ出力手段IP2は画像データを一時的に記憶する画像メモリIP3を有している。前記書込画像データ出力手段IP2は、入力された前記画像読取データに濃度補正、拡大縮小補正等のデータ処理を施して、書込用画像データ(レーザ駆動データ)としてレーザ駆動回路DLに出力する。

【0057】したがって、IPSで作成される書込用画像データ(ROSのレーザダイオードのオン、オフデー

タ)から、感光体PR表面の画像形成領域を軸方向に複数(例えば100)の分割領域に分割した各分割領域毎の画像記録密度(画像記録ドット数)をカウントすることができる。なお、感光体PR表面の1ライン分の書込画像データの幅は記録シートのシートサイズ(用紙サイズ)により異なり、画像形成装置によって、1ライン分の画像データの画像記録開始位置が同じものも、異なるものもある。本実施例2では後で詳述する図7に示すように、感光体PRの幅(感光体幅)Wbの中央部に画像が形成されるので、記録シートS1、S2のサイズが異なれば、1ライン分の画像データの画像記録開始位置が異なる。しかしながら、各記録シートサイズに応じて、画像データの1ライン分の画像記録開始位置が定まっている。このため、各シートサイズの1ライン分の画像データは、感光体PR表面の画像形成領域を軸方向に複数(例えば100)の分割領域に分割した各分割領域のどの領域のデータであるかは容易に知ることができる。したがって、各シートサイズが異なり1ライン分の画像データの感光体PR表面上の書込位置が異なる場合でも、前記各分割領域毎の画像記録密度(画像記録ドット数)をカウントすることができる。

【0058】図6は前記図5の要部拡大図と、そこに示された要素に接続された電源回路とを示す図である。図6において、現像ロールGRには現像バイアス電源回路E1が接続されている。現像バイアス電源回路E1は、 -500V の直流電源E1aに $V_p-p=2\text{kHz}$ で 1.5kHz の交流を重畳した電源を有している。帯電ロールCRには帯電器用電源回路E2が接続されている。帯電器用電源回路E2は、 -700V の直流電源E2aを有している。転写ロールTRには転写器用電源回路E3が接続されている。転写器用電源回路E3は $+1200\text{V}$ の直流の転写用電源E3aと -600V の直流の非転写用電源E3bとを有している。

【0059】なお、帯電ロールCRにより -700V に帯電された感光体PR表面は、ROSから出射されるレーザビームに照射された部分は -350V となる。したがって、感光体PR表面には -700V を背景電位とする -350V の静電潜像が形成される。前記静電潜像が現像領域Q2を通過する際、現像器Gkの現像ロールGRには -500V の直流に交流が重畳された現像バイアスが印加される。この直流現像バイアスの -500V により、現像ロールGR表面の負(マイナス)帯電のトナーが前記 -350V の静電潜像に移動して付着し、前記静電潜像はトナー像に現像される。画像記録時には感光体PR表面に形成された前記トナー像が転写領域Q3を通過する際、転写ロールTRに直流の転写用電源E3aから $+1200\text{V}$ が印加されるので、前記感光体PR表面のトナー像は、記録シートSに転写される。

【0060】後述するトナーバンド画像記録時には感光体PR表面に形成された前記トナー像(トナーバンド画

像)が転写領域Q3を通過する際、転写ロールTRに直流の転写用電源E3bから -600V が印加されるので、前記感光体PR表面の前記 -500V の静電潜像に付着したトナー像は、前記 -600V が印加される転写ロールTRに反発されるので、転写されるトナーは極めて少ない。この場合、感光体PR表面に形成されたトナーバンド画像のトナーは、クリーニング領域Q6に供給される。図5、図6において、クリーニング領域Q6に配置された感光体クリーナCL1は、ケースCL1aと、ケースCL1aの内部に収容された回転ブラシCL1bと、ケースCL1aに支持されたクリーニングブレードCL1cとを有している。クリーニングブレードCL1cの先端のエッジは前記感光体PRの回転方向で前記回転ブラシCL1bの下流側で感光体PR表面に当接している。

【0061】画像記録動作時に前記感光体PR表面に形成されたトナー像は、転写領域Q3で記録シートSに転写されるが、トナーの転写効率は、温度、湿度等の周囲の環境や、感光体PRの使用期間に応じて変化する。したがって、転写領域Q3を通過した感光体PR表面には転写できなかったトナー(転写残トナー)が付着している。この転写残トナーは前記感光体クリーナCL1の回転ブラシCL1bで回収され、回転ブラシCL1bで回収できなかった転写残トナーはクリーニングブレードCL1cのエッジ(ブレードエッジ)CL1dに供給される。ブレードエッジに供給された転写残トナーは、感光体PR表面とブレードエッジとの間に蓄積され、蓄積された転写残トナーは、回転移動する感光体PR表面を擦って研磨する機能を有する。また、前記ブレードエッジに蓄積された転写残トナーは、ブレードエッジと感光体PR表面との間を少しづつすり抜けて、潤滑剤としての機能を有している。この実施例2の機械的構成は、他の点では前記実施例1と同様である。

【0062】画像形成装置の画像記録動作により前記ブレードエッジに供給される前記転写残トナーの量は、感光体PR表面の軸方向の各領域において一定ではないため、前記感光体PR表面とブレードエッジとの当接部(感光体PR表面に対して研磨剤、潤滑剤として機能する転写残トナーが蓄積されている部分)を通過した感光体PRの表面の状態は、その軸方向における各領域において異なる状態(異なる研磨状態)となる。その場合、感光体PRが前記ブレードエッジとの当接部を通過する回数が増えるに連れて、感光体PRの軸方向における各領域において感光体PR表面の状態(研磨状態)が大きく異なるようになる。感光体PR表面の状態が感光体PRの軸方向に大きく異なってくると、感光体PR表面に接触する帯電ロールCRの表面状態も感光体PRの軸方向の各領域において異なってくる。このため、感光体PR表面は、その軸方向の各領域における帯電ムラが発生し、前記帯電ムラにより画像ムラが発生する。

【0063】そこで、この実施例2では、感光体PR表面の状態(研磨状態)を感光体PRの軸方向の各領域において均一にするため、感光体PR表面とブレードエッジとの当接領域へのトナー供給量を、感光体PRの軸方向の各領域において均一にしている。図7は、前記感光体PR表面とブレードエッジとの当接領域へのトナー供給量を、感光体PRの軸方向の各領域において均一にするためにこの実施例2が採用している方法の説明図である。図7において、各符号の意味は次のとおりである。

Wb…感光体PRの幅、

Wi…感光体PR表面上の画像形成領域幅、

Wp…記録シート幅(用紙幅)、

Wt…画像幅、

Ww…非画像幅、

S1、S2…記録シート(用紙)、

IM1、IM2…イメージ部(画像形成領域)、

IIM1、IIM2…インターイメージ部(IM(イメージ部)と次のIMとの間の領域)、

S1a、S2a…画像記録された領域。

【0064】図7において、画像形成領域幅Wiは画像(トナー像)が形成される領域の幅であり、クリーニングブレードCL1cのエッジ(ブレードエッジ)CL1dが当接する幅である。1枚目の記録シートS1には領域S1aに画像が形成される。したがって、1枚目の記録シートS1に画像記録を行った場合、記録画像幅Wtに対応する領域にはブレードエッジに転写残トナーが供給されるが、他の領域には供給されない。転写残トナーは画像記録ドット数(画像記録密度)をXi、転写効率をaとした場合に、

$$Xi - aXi = (1 - a)Xi$$

で表せる。

【0065】したがって、この実施例2では、1枚目の記録シートS1のために使用する画像形成領域IM1と、2枚目の記録シートS2のために使用する画像形成領域IM2との間の領域であるインターイメージ部IIM1において、トナーバンドTB1aおよびTB1bを形成し、このトナーバンドTB1aおよびTB1bを転写領域Q3で記録シートS等に転写すること無く、ブレードエッジCL1d(図6参照)に供給する。この供給によりブレードエッジCL1dの幅方向(感光体PRの軸方向)全領域にわたって均一にトナーを供給することができる。同様に、2枚目の記録シートS2のために使用する画像形成領域IM2と、3枚目の記録シートS2のために使用する画像形成領域IM3との間の領域であるインターイメージ部IIM2において、トナーバンドTB2aおよびTB2bを形成し、このトナーバンドTB2aおよびTB2bを転写領域Q3で記録シートS等に転写すること無く、ブレードエッジCL1d(図6参照)に供給する。この供給によりブレードエッジCL1dの幅方向(感光体PRの軸方向)全領域にわたって均

一にトナーを供給することができる。このようにして、各頁の画像記録を行う毎にブレードエッジCL1dの幅方向(感光体PRの軸方向)全領域にわたって均一にトナーを供給する。

【0066】(実施例2の制御部の説明)図8は本発明の画像形成装置の実施例1の制御部のブロック線図である。図9は前記図8のブロック線図の続きのブロック線図である。図8、図9において、前記コントローラCは、外部との信号の入出力および入出力信号レベルの調節等を行うI/O(入出力インターフェース)、必要な処理を行うためのプログラムおよびデータ等が記憶されたROM(リードオンリーメモリ)、必要なデータを一時的に記憶するためのRAM(ランダムアクセスメモリ)、前記ROMに記憶されたプログラムに応じた処理を行うCPU(中央演算処理装置)、ならびにクロック発振器等を有するコンピュータにより構成されており、前記ROMに記憶されたプログラムを実行することにより種々の機能を実現することができる。

【0067】(前記コントローラCに接続された信号入力要素)前記コントローラCには、次の信号出力要素の出力信号が入力されている。

UI: ユーザインタフェース

ユーザインタフェースUIは、コピースタートキーUI1、テンキーUI2、コピー設定枚数入力キーUI3、表示器UI4等を備えており、それらが入力されたことを検出して、その検出信号をコントローラCに入力する。

SNs: 用紙サイズセンサ

用紙サイズセンサSNsは、画像記録に使用される記録シートSが収容された給紙トレイTR1に収容されている記録シートSのサイズを検出する。

SN1: 温度センサ

温度センサSN1は、感光体PR周辺部の温度を検出する。

SN2: 湿度センサ

湿度センサSN2は、感光体PR周辺部の湿度を検出する。

【0068】(コントローラCに接続された被制御要素)コントローラCは、次の被制御要素の制御信号を出力している。

IPS: イメージプロセッシングシステム

IPS(イメージプロセッシングシステム)は、コントローラの制御信号により作動し、CCDで読み取った信号に基づく画像データまたはコントローラCで作成したトナーバンド画像データをレーザ駆動回路DLに出力する。

D1: メインモータ駆動回路

メインモータ駆動回路D1はメインモータM1を駆動することにより次の要素の駆動を行う。

(1) 図示しないギヤを介して感光体PRを回転駆動する。

(2) 図示しないギヤを介して現像ロールGRおよび現像器Gk内の攪拌搬送部材GR1、GR2を回転駆動する。

E : 電源回路

電源回路Eは、前記図6に示す現像バイアス用電源回路E1、帯電器用電源回路E2、1次転写器用電源回路E3等を有しており、各部材の作動に必要な電力を供給する。

【0069】(コントローラCの機能)コントローラCは、前記信号出力要素の出力信号に応じて前記各被制御要素の動作を制御するためのプログラムにより、次の機能実現手段を有している。

C1 : メインモータ回転制御手段

メインモータ回転制御手段C1は、メインモータ駆動回路D1の作動を制御し、メインモータM1の駆動を制御する。

C2 : 画像記録枚数カウンタ

画像記録枚数カウンタC2は、画像形成装置の感光体ユニットKUの使用開始時点からの画像記録枚数をカウントする。感光体PR表面に形成したトナーの記録シートへの転写効率は前記画像記録枚数が増加すると低下する傾向があるので、前記画像記録枚数のカウント値に応じて転写効率を定める必要がある。

C3 : トナーバンド作成手段

トナーバンド作成手段C3は、次の要素C3a～C3hを有している。

C3a : トナーバンド作成開始時期決定手段

トナーバンド作成開始時期決定手段C3aは、1頁分の画像記録動作が終了する毎に、感光体PR表面のインターイメージ部IIMj (j=1, 2, ...) が潜像書込位置に到達したか否かを検出し、到達した時にトナーバンド作成時期であると決定する。

【0070】C3b : 感光体表面軸方向分割領域毎の画像記録密度算出手段

感光体表面軸方向分割領域毎の画像記録密度算出手段C3bは、感光体PR表面をその軸方向に複数 (例えば100) の分割領域Ai (i=1～100) に分割してこれらの各分割領域Ai毎の画像記録密度Xi (i=1～100) を算出する。

C3c : トナー転写効率決定手段

トナー転写効率決定手段C3cは、図示しないトナー転写効率決定テーブルを有している。トナー転写効率決定テーブルは、画像記録枚数カウンタC2のカウント値、前記温度センサSN1および湿度センサSN2の検出値に応じた転写効率a (例えばa=95%、97%等) が記憶されているテーブルである。このトナー転写効率決定テーブルのデータは予め、実験を行って作成したデータである。

C3d : 分割領域毎のブレードエッジへのトナー突入量算出手段

分割領域毎のブレードエッジのトナー突入量算出手段C3dは、前記各領域Ai毎の画像記録密度Xiと前記転写効率aとに基づいて、各分割領域Ai毎のブレードエッジへのトナー突入量 $(Xi - aXi) = (1 - a)Xi$ を算出する。

【0071】C3e : 分割領域毎のトナー供給量決定手段

分割領域毎のトナー供給量決定手段C3eは、前記各分割領域Ai毎のブレードエッジへのトナー突入量 $(Xi - aXi) = (1 - a)Xi$ の最大値をXLとした場合に、各分割領域Ai毎のトナー供給量Ziを $Zi = XL - (1 - a)Xi$ により決定する。

C3f : トナーバンド画像決定手段

トナーバンド画像決定手段C3fは、前記各分割領域Ai毎のトナー供給量Ziに基づいて、レーザビームLBで書き込むトナーバンド画像を決定する。例えば、各分割領域Ai毎に前記トナー供給量Ziに応じた面積のハーフトーン画像を形成するように、トナーバンド画像を決定する。

【0072】C3g : トナーバンド画像データ出力手段
トナーバンド画像データ出力手段C3gは、前記トナーバンド画像決定手段C3fが決定したトナーバンド画像を形成する画像データを、前記トナーバンド作成時期決定手段C3aが決定したトナーバンド作成時期に、前記IPS (イメージプロセッシングシステム) に出力する。IPSは前記トナーバンド画像データに基づいてレーザ駆動回路DLを駆動し、ROSのレーザダイオードから出射するレーザビームLにより、IIM (感光体PR表面のインターイメージ部) にトナーバンド画像の静電潜像を形成する。この感光体PR表面のIIMに形成されたトナーバンド画像の静電潜像は現像器Gkでトナーバンドトナー像に現像されて転写領域Q3に移動する。

C3h : トナーバンド通過時転写器制御手段

トナーバンド通過時転写器制御手段C3hは、前記感光体PR表面のIIMに形成されたトナーバンドトナー像が転写領域Q3を通過する時に、トナーバンドトナー像が転写ロールTRに転写されるのを防止するために、転写ロールTRに非転写バイアス電源E3bの-600Vの直流電圧を印加する。

【0073】(実施例2の作用) 前記構成を備えた実施例2では、1枚の画像記録を行う毎にIIM (インターイメージ部) において、トナーバンド画像を形成して、ブレードエッジに供給されるトナー量が、感光体PR表面の軸方向に分割された各分割領域で均一になるようにしている。これにより、感光体PR表面の軸方向における帯電ムラの発生等を防止して、画像ムラの発生を防止している。

【0074】図10は前記実施例2の、感光体表面の各分割領域に対する用紙1枚分の画像記録密度カウント処

理およびトナーバンド画像データ作成処理のフローチャートである。図10のフローチャートの各ST（ステップ）の処理は、前記コントローラCのROMに記憶されたプログラムに従って行われる。また、この処理は画像形成装置の他の各種処理と並行してマルチタスクで実行される。図10に示す処理は電源オンにより開始される。ST1において、コピースタートキーがオンしたか否か判断する。ノー（N）の場合はST1を繰り返し実行する。イエス（Y）の場合はST2に移る。ST2において、原稿1枚分の読取が開始されたか否か判断する。ノー（N）の場合はST2を繰り返し実行する。イエス（Y）の場合はST3に移る。ST3において、感光体PR表面の軸方向に100等分した各領域A_i（ $i=1\sim100$ ）毎の原稿1枚分の画像記録密度をカウントする。このカウントはIPSの書込画像データ出力手段IP2の出力するレーザービームLをオンにする画像データをカウントすることにより行う。

【0075】次にST4において、各分割領域A_i毎の画像記録密度カウント値X_i（ $i=1\sim100$ ）を用紙1枚分カウント値メモリME1に記憶する。次にST5において温度、湿度、感光体PR使用履歴により定まるトナー転写効率aを決定する。次にST6において、各分割領域A_i毎の画像記録密度カウント値X_i（ $i=1\sim100$ ）を転写効率aで補正した記録密度補正值aX_iを算出する。

【0076】図11は前記図10の続きのフローチャートである。図11のST7において各分割領域A_i毎のトナーのクリーナ突入量 $X_i - aX_i = (1-a)X_i$ を算出し、クリーナ突入トナー量記憶メモリME2に記憶する。ST8において、各分割領域A_i毎のトナーのクリーナ突入量 $(1-a)X_i$ の最大値をXLとした場合に、 $XL - (1-a)X_i$ を各領域A_i毎の感光体クリーナCL1へのトナー供給量Z_iとして算出し、トナー供給量記憶メモリME3に記憶する。ST9において、各分割領域A_i毎に前記トナー供給量Z_i（ $=XL - (1-a)X_i$ ）のトナーがクリーナのブレードエッジに突入するトナーバンドを作成するような画像書込データを作成し、トナーバンド作成画像データ記憶メモリME4に記憶する。次にST1に戻る。

【0077】図12は実施例2のレーザー駆動回路制御処理のフローチャートである。図12のフローチャートの各ST（ステップ）の処理は、前記コントローラCのROMに記憶されたプログラムに従って行われる。また、この処理は画像形成装置の他の各種処理と並行してマルチタスクで実行される。図12に示す処理は電源オンにより開始される。ST11において、コピースタートキーがオンしたか否か判断する。ノー（N）の場合はST11を繰り返し実行する。イエス（Y）の場合はST12に移る。ST12において書込開始タイミングか否か判断する。この判断はSOS（スタート・オブ・スキャン）

ン）信号が出力されたか否かにより判断する。SOS（スタート・オブ・スキャン）信号は、コピースタートキーがオンした後、画像形成装置の作動準備が完了してから、記録シートサイズに応じて所定間隔で出力される信号である。ST12においてノー（N）の場合はST12を繰り返し実行する。ST12においてイエス（Y）の場合はST13に移る。

【0078】ST13においてレーザー駆動回路DLを駆動してレーザービームLにより1頁分の画像データを感光体PR表面に書き込む。ST14において、IIM（インタイメージ部）が潜像書込位置Q1にきたか否か判断する。ノー（N）の場合はST14を繰り返し実行する。イエス（Y）の場合はST15に移る。ST15において、レーザー駆動回路DLを駆動してレーザービームLにより、トナーバンド作成画像データを感光体PR表面に書き込む。このとき、感光体PR表面にはトナーバンド形成用の静電潜像が形成される。次にST16においてジョブ（コピースタートキーの入力により指示された画像記録作業の全て）が終了したか否か判断する。ノー（N）の場合は前記ST12に移る。イエス（Y）の場合は前記ST11に移る。

【0079】図13は実施例2の転写器制御処理のフローチャートである。図13のフローチャートの各ST（ステップ）の処理は、前記コントローラCのROMに記憶されたプログラムに従って行われる。また、この処理は画像形成装置の他の各種処理と並行してマルチタスクで実行される。図13に示す処理は電源オンにより開始される。ST21において、コピースタートキーがオンしたか否か判断する。ノー（N）の場合はST21を繰り返し実行する。イエス（Y）の場合はST22に移る。ST22において記録シートSの先端が転写領域Q3に入ったか否か判断する。ノー（N）の場合はST22を繰り返し実行する。イエス（Y）の場合はST23に移る。ST23において転写バイアス電源E3aをオンにする。

【0080】次にST24において、記録シートの後端は転写領域Q3を出たか否か判断する。ノー（N）の場合はST24を繰り返し実行する。イエス（Y）の場合はST25に移る。ST25において次の処理を実行する。

- (1) 転写バイアス電源E3aをオフにする。
- (2) 非転写バイアス電源E3bをオンにする。
- (3) タイマTMに時間TMaをセットする。時間TMaはIIM（インタイメージ部）のトナーバンドが転写領域Q3を通過するのに必要な時間が設定されている。次にST26において、タイマTMはタイムアップしたか否か判断する。ノー（N）の場合はST26を繰り返し実行する。イエス（Y）の場合はST27に移る。ST27において、非転写バイアス電源E3bをオフにする。次にST28においてジョブが終了したか否か判断

する。ノー(N)の場合はST22に戻り、イエス(Y)の場合はST21に戻る。

【0081】(実施例3) 本発明の画像形成装置の実施例3は、トナーバンド作成時期を決定するトナーバンド作成時期決定手段C3aおよび分割領域Ai毎のブレードエッジへのトナー突入量算出手段C3dの機能が前記実施例2と相違している。すなわち、前記実施例2では、1頁の画像記録を実行する毎に、IIM(インターイメージ部)においてトナーバンドを作成していた。それに対してこの実施例3では、複数頁の画像記録を連続して実行する。そして、この実施例3のトナー突入量算出手段C3dは、前記連続画像記録動作により感光体PR表面に当接するブレードエッジの前記各分割領域Aiに供給されたクリーナ突入トナー量 $(1-a) \times X_i$ を積算して、積算値 Y_i ($i=1 \sim 100$)を算出する。また、トナーバンド作成時期決定手段C3aは、各分割領域Ai毎の前記積算値 Y_i の最大値と最小値との差が所定値以上になった時に、トナーバンド作成時期であると決定する。トナーバンド作成時期であると決定された時に、トナーバンド作成手段C3は、前記各分割領域Aiに供給されるクリーナ突入トナー量 $(1-a) \times X_i$ の積算値 Y_i が同一になるトナーバンドを作成する。その他の点では実施例3は前記実施例2と同様に構成されている。

【0082】図14は本発明の実施例3の説明図で、感光体表面の各分割領域に対する用紙1枚分の画像記録密度カウント処理およびトナーバンド画像データ作成処理のフローチャートであり、前記実施例2の図10に対応する図である。図15は前記図14の続きのフローチャートである。図16は前記図15の続きのフローチャートである。図14～図16に示す処理は電源オンにより開始される。図14および図15のST31からST37までの処理は前記実施例2の図10、図11のST1からST7までの処理と同一である。図15のST38において、各分割領域Ai毎のクリーナ突入トナー量 $(1-a) \times X_i$ の積算値である突入トナー量積算値 Y_i を $Y_i = Y_i + (1-a) \times X_i$ とする。次にST39において、突入トナー量積算値 Y_i の最小値をYSとした場合に各領域Ai毎に $Y_i = Y_i - YS$ を算出し、その算出値を新しい突入トナー量積算値 Y_i として、突入トナー量積算値メモリME2'に記憶する。この場合、最小値を有する突入トナー量積算値 Y_i に対しては $Y_i - YS = 0$ となる。そして、前記最小値を有する Y_i 以外の Y_i は、 $Y_i > 0$ となる。この場合、 $Y_i > 0$ の突入トナー量積算値 Y_i の値は、最小値を有する Y_i との差を表すことになる。

【0083】図16のST40において、突入トナー量積算値 Y_i の最大値をYLとし、 Y_i の許容最大値をYaとした場合に、 $YL \geq Ya$ か否か判断する。ノー(N)の場合はST45に移る。前記ST40において

イエス(Y)の場合は最小の突入トナー量積算値 $Y_i = 0$ と、最大の突入トナー量積算値YLとの差 $YL (= YL - 0)$ が、各 Y_i ($i=1 \sim 100$)の間の差の許容最大値Ya以上になったことを意味する。この場合は、ST41に移る。ST41において、 Y_i の最大値をYLと下場合に、各分割領域Ai毎に、 $YL - Y_i$ を各分割領域Ai毎の感光体クリーナCL1へのトナー供給量 Z_i として算出し、トナー供給量メモリME3に記憶する。

【0084】次にST42において、各分割領域Ai毎にトナー供給量 $Z_i = YL - (1-a) \times Y_i$ のトナーが感光体クリーナCL1のブレードエッジCL1dに突入するトナーバンドを作成するような画像書込データを作成し、トナーバンド作成画像データ記憶メモリME4に記憶する。ST43において、トナーバンド作成要求フラグFr=「1」とする。Fr=1の場合には、トナーバンドの作成(後述の図17、図18参照)が行われる。ST44においてFr=「0」か否か判断する。ノー(N)の場合はST44を繰り返し実行する。イエス(Y)の場合はST45に移る。ST45においてジョブが終了したか否か判断する。ノー(N)の場合は前記ST32に戻り、イエス(Y)の場合はST31に戻る。

【0085】図17は実施例3のレーザ駆動回路制御処理のフローチャートであり、前記実施例2の図12に対応する図である。図17のフローチャートにおいて、前記図12のフローチャートの処理と同一の処理は同一のST(ステップ)番号を付してその詳細な説明は省略する。図17のフローチャートでは、前記図12のST14を省略し、且つ、図12のST12の次にST12-1の処理を実行する。ST12-1において、トナーバンド作成要求フラグFr=「0」か否か判断する。イエス(Y)の場合はST13に移り、ノー(N)の場合はST15に移る。ST13において、レーザ駆動回路DLを駆動してレーザビームLにより1頁分の画像データを感光体PR表面に書き込む。ST15において、レーザ駆動回路DLを駆動してレーザビームLにより、トナーバンド作成画像データを感光体PR表面に書き込む。このとき、感光体PR表面にはトナーバンド形成用の静電潜像が形成される。前記ST13、ST15の次にST16に移る。ST16の処理は前記図12と同一である。

【0086】図18は実施例3の転写器制御処理のフローチャートであり、前記実施例2の図13に対応する図である。図18のフローチャートにおいて、前記図13のフローチャートの処理と同一の処理は同一のST(ステップ)番号を付してその詳細な説明は省略する。図18のフローチャートでは、前記図13のST25の代わりにST25-1～ST25-3を実行し、且つ、図13のST27の代わりにST27-1の処理を実行す

る。図18のその他の処理は前記図13と同様である。図18のST25-1において、転写バイアス電源E3aをオフにする。次にST25-2において、トナーバンド作成要求フラグFrがFr=「1」か否か判断する。ノー(N)の場合はST28に移る。イエス(Y)の場合はST25-3に移る。ST25-3において、次の処理を実行する。

(1) 非転写バイアス電源E3bをオンにする。

(2) タイマTMに時間TMaをセットする。時間TMaは前記図17のST15で書き込んで作成したトナーバンドが転写領域Q3を通過するのに必要な時間が設定されている。

【0087】次にST26において、タイマTMはタイムアップしたか否か判断する。ノー(N)の場合はST26を繰り返し実行する。イエス(Y)の場合はST27-1に移る。ST27-1において、次の処理を実行する。

(1) 非転写バイアス電源E3bをオフにする。

(2) Fr=「0」とする。

(3) 突入トナー量積算値メモリME2'に記憶した突入トナー量積算値Yi(i=0~100)の値を全て0にする。

次にST28においてジョブが終了したか否か判断する。ノー(N)の場合はST22に戻り、イエス(Y)の場合はST21に戻る。

【0088】(変更例)以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内で、種々の変更を行うことが可能である。本発明の変更実施例を下記に例示する。

(H01) 前記各実施例1, 2の中間転写ベルトBの代わりにドラム状の中間転写体(B)を使用可能である。

(H02) 前記実施例2のトナーとしては、懸濁重合法、溶解懸濁法、乳化法、混練粉碎法等により形成されたものを使用可能である。

(H03) 球形のトナーを使用することにより、転写効率が高くなるので、トナーバンド形成に使用するトナーの消費量を少なくすることができる。

【0089】

【発明の効果】前述の本発明の画像形成装置は、下記の効果(E01)~(E04)を奏することができる。

(E01) 感光体表面に接触するトナー外添剤除去部材を感光体表面のクリーニングブレードの下流側に配置することにより、感光体表面の付着物(トナー、紙粉等)が少ない領域でトナー外添剤除去部材を使用することができる。このため、感光体表面からトナー外添剤除去部材に移動する付着物の量が少ないので、トナー外添剤除去部材の性能低下が生じ難い。このため、クリーニングブレードからすり抜けるトナー外添剤を長期間に渡って除去することができ、感光体表面のフィルミングの発生を長

期に渡って防止することができる。

(E02) 感光体表面のトナー外添剤のフィルミングを防止することかできるので、常に安定した画質が得られる。

(E03) 外添剤2次除去部材を使用した場合には、トナー外添剤除去部材に付着した外添剤を除去することにより経時でもトナー外添剤除去部材は性能を維持することができる。

(E04) 感光体表面を軸方向に分割した各分割領域におけるクリーニングブレードへのトナー突入量を均一化することにより、帯電ロール表面および感光体表面の軸方向におけるトナー外添剤の付着ムラまたはトナー外添剤のフィルミングの発生ムラを防止することができる。このため、感光体表面の帯電ムラを防止することができるので、画像ムラの発生を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は本発明の実施例1のトナー像定着装置を有するカラー画像形成装置の説明図である。

【図2】 図2は前記図1の要部拡大図である。

【図3】 図3は、ロールブラシCL2bの材質が絶縁性のポリプロピレンで8.5デニール、感光体PRとの食い込み量が1mm、感光体と逆回転方向で感光体の周速と同一にしたときのトナーへの外添剤量およびブラシ密度とフィルミングの発生との関係を示す図である。

【図4】 図4は、ロールブラシCL2bの感光体PRへの食い込み量を2mmにした時のトナーへの外添剤量およびブラシ密度とフィルミング発生との関係を示す図である。

【図5】 図5は本発明の画像形成装置の実施例2の全体説明図で、前記実施例1の図1に対応する図である。

【図6】 図6は前記図5の要部拡大図と、そこに示された要素に接続された電源回路とを示す図である。

【図7】 図7は、前記感光体PR表面とブレードエッジとの当接領域へのトナー供給量を、感光体PRの軸方向の各領域において均一にするためにこの実施例2が採用している方法の説明図である。

【図8】 図8は本発明の画像形成装置の実施例1の制御部のブロック線図である。

【図9】 図9は前記図8のブロック線図の続きのブロック線図である。

【図10】 図10は前記実施例2の、感光体表面の各分割領域に対する用紙1枚分の画像記録密度カウント処理およびトナーバンド画像データ作成処理のフローチャートである。

【図11】 図11は前記図10の続きのフローチャートである。

【図12】 図12は実施例2のレーザ駆動回路制御処理のフローチャートである。

【図13】 図13は実施例2の転写器制御処理のフローチャートである。

【図14】 図14は本発明の実施例3の説明図で、感光体表面の各分割領域に対する用紙1枚分の画像記録密度カウント処理およびトナーバンド画像データ作成処理のフローチャートであり、前記実施例2の図10に対応する図である。

【図15】 図15は前記図14の続きのフローチャートである。

【図16】 図16は前記図15の続きのフローチャートである。

【図17】 図17は実施例3のレーザ駆動回路制御処理のフローチャートであり、前記実施例2の図12に対応する図である。

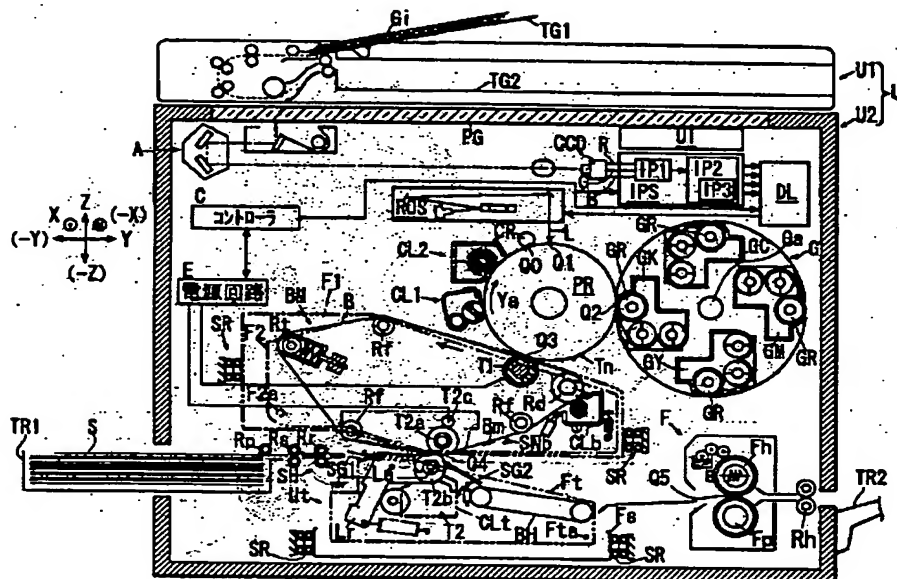
【図18】 図18は実施例3の転写器制御処理のフローチャートであり、前記実施例2の図13に対応する図である。

【符号の説明】

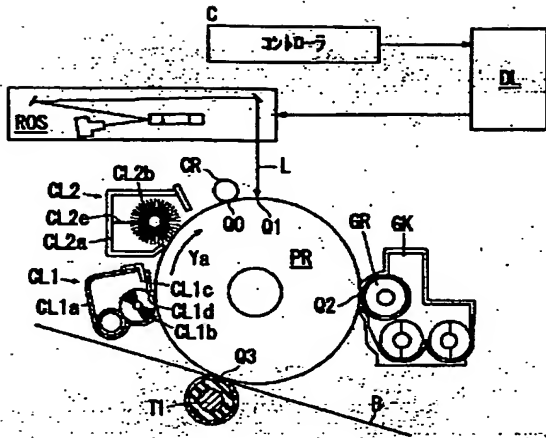
A…トナー外添剤のトナーへの外添量、A_i…感光体PR表面の軸方向の分割領域、B…中間転写ベルト、C…コントローラ、C3…トナーバンド作成手段、C3d…トナー突入量算出手段、C3e…トナー供給量決定手段、CL1…感光体クリーナ、CL1a…ケース、CL1b…CL1の回転ブラシ、CL1c…クリーニングブレード、CL1d…クリーニングブレードのエッジ、C

L2…外添剤除去クリーナ、CL2a…ケース、CL2b…ロールブラシ、CL2e…外添加剤除去用フリッカー、CLb…ベルトクリーナ、CLt…2次転写ロールクリーナ、CR…帯電部材、D…ブラシ密度、F…定着装置、G…現像装置、GR…現像ロール、GY～GK…現像器、IIM1、IIM2…インターイメージ部長さ、IM1、IM2…画像形成領域長さ、IP1…画像読取データ出力手段、IP2…書き込み画像データ出力手段、IP3…画像メモリ、PR…感光体、Q0…帯電領域、Q1…潜像書込位置、Q2…現像領域、Q3…1次転写領域、Q4…2次転写領域、Q5…定着領域、Q6…クリーニング領域、ROS…潜像形成装置、S…記録シート、SH…シート搬送装置、SN1…温度センサ、SN2…湿度センサ、SNs…用紙サイズセンサ、S1a、S2a…画像記録部、T1…1次転写器、T2…2次転写器、TB1a、TB1b…トナーバンド、TR…転写ロール、Wb…感光体PRの幅、Wi…感光体PR表面上の画像形成領域幅、Wp…記録シート幅、Wt…画像幅、Ww…非画像幅、Z_i…感光体PR表面の軸方向の分割領域A_i毎のトナー供給量、(B+T1+T2)…転写装置、(PR+CR+ROS+Gk)…トナー像形成装置。

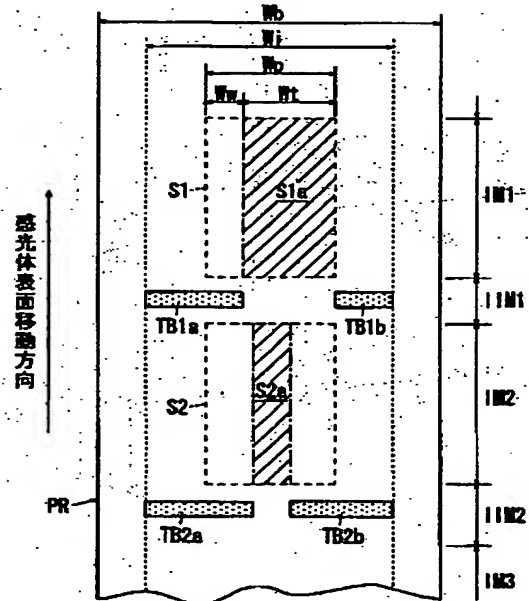
【図1】



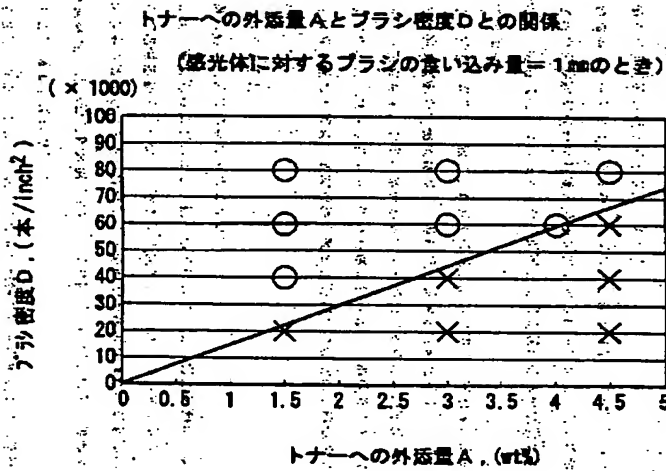
【図2】



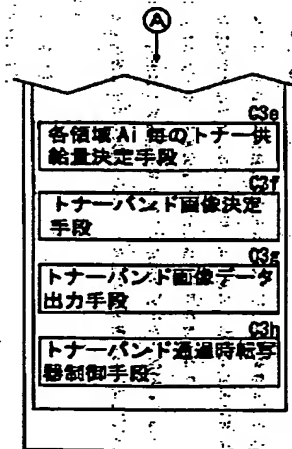
【図7】



【図3】



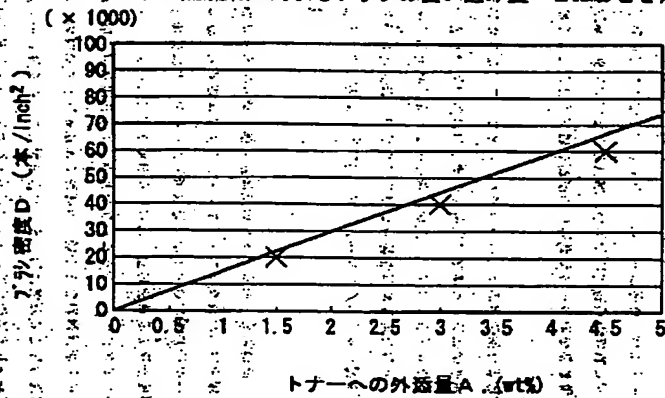
【図9】



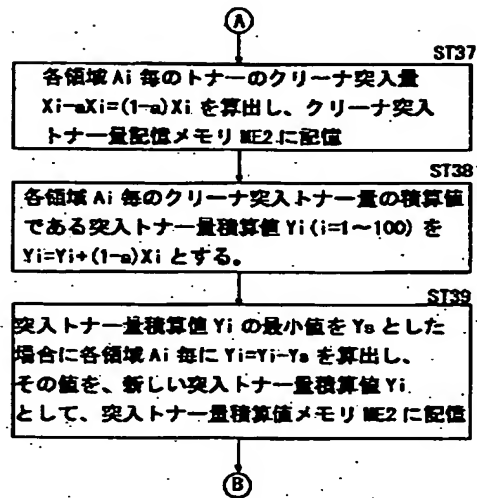
【図4】

トナーへの外添量Aとブラシ密度Dとの関係

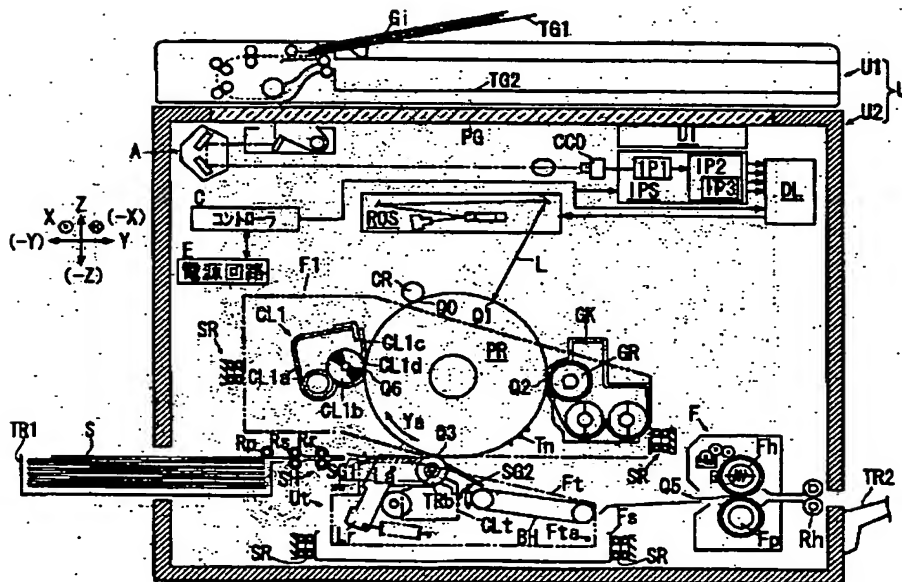
(感光体に対するブラシの食い込み量=2mmのとき)



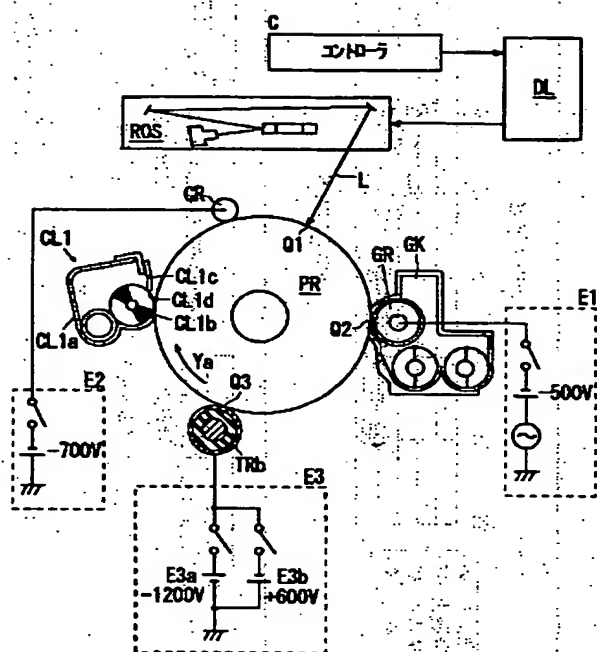
【図15】



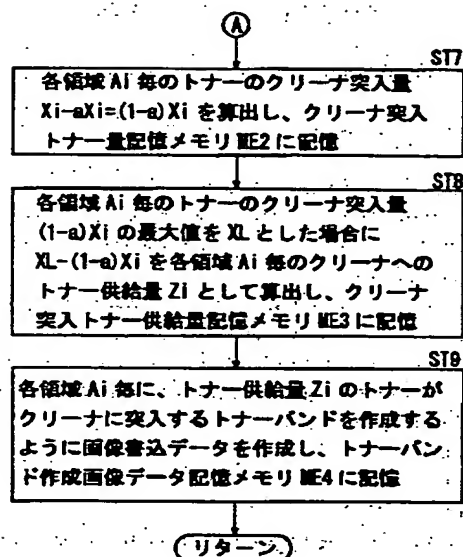
【図5】



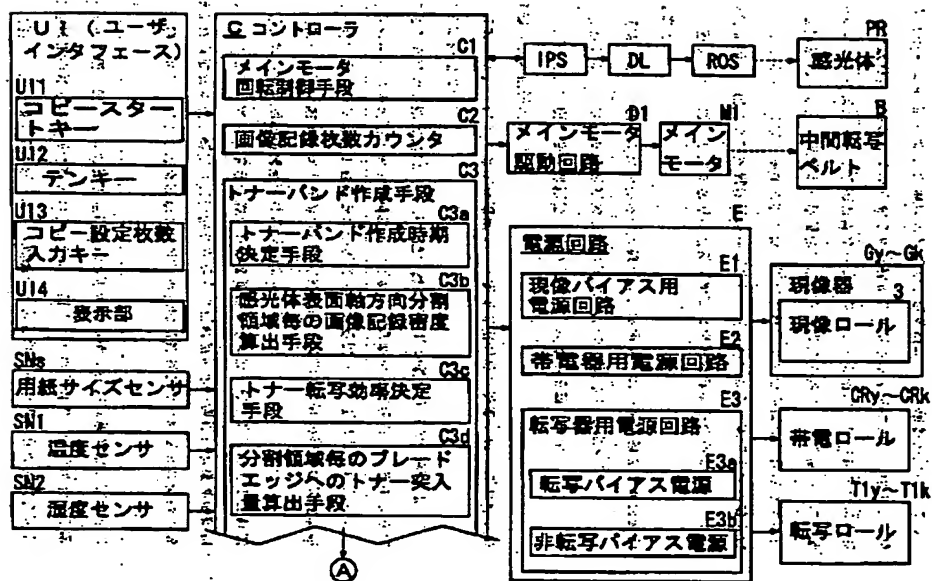
【図6】



【図 11】

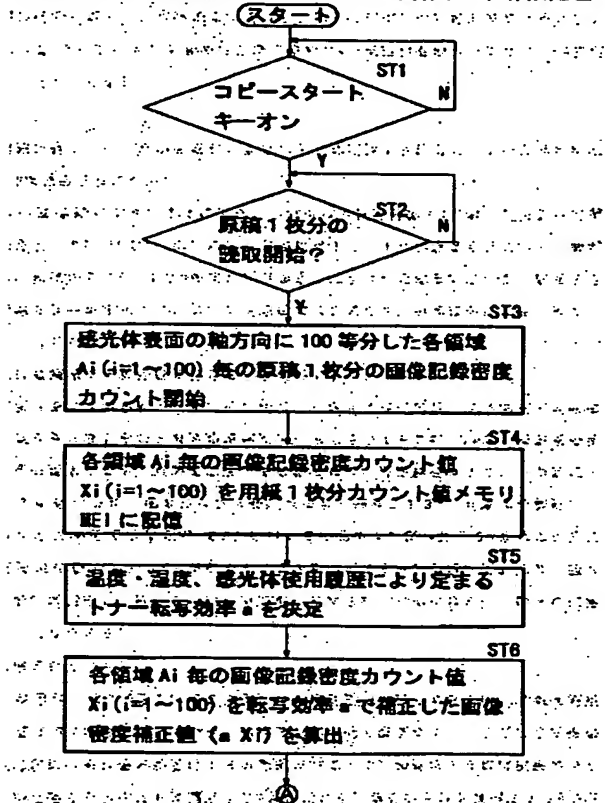


【図8】



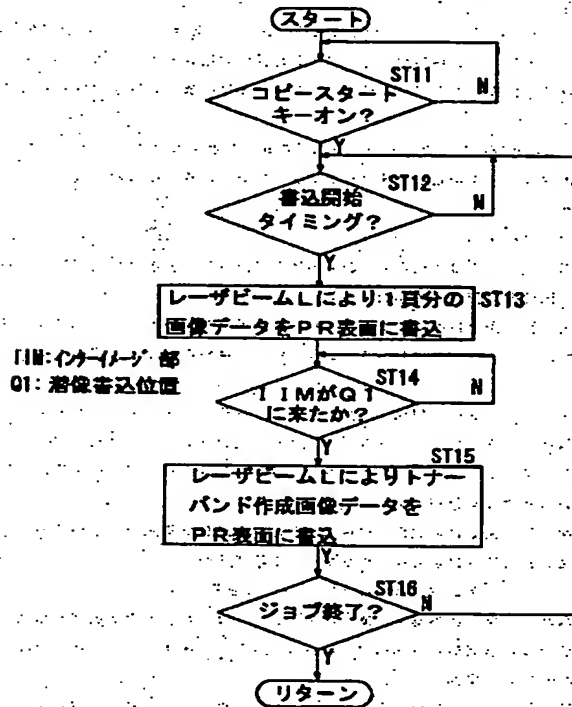
【図10】

感光体表面の各分割領域に対する用紙1枚分の画像記録・
密度カウント処理およびトナーバンド画像データ作成処理



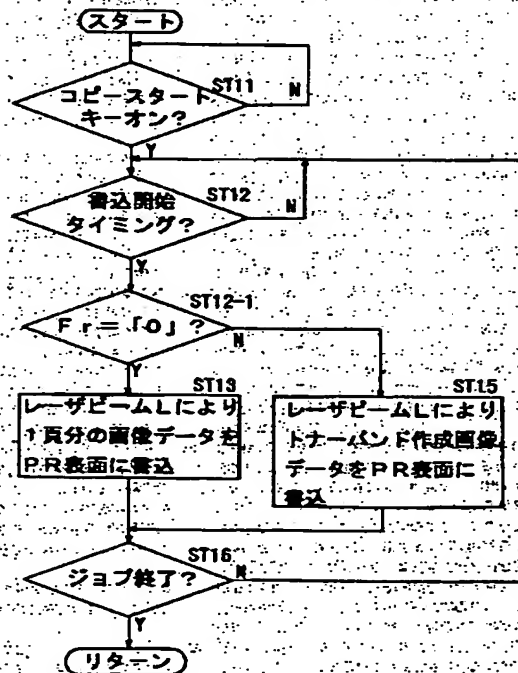
【図12】

DL (レーザー駆動回路) 制御処理



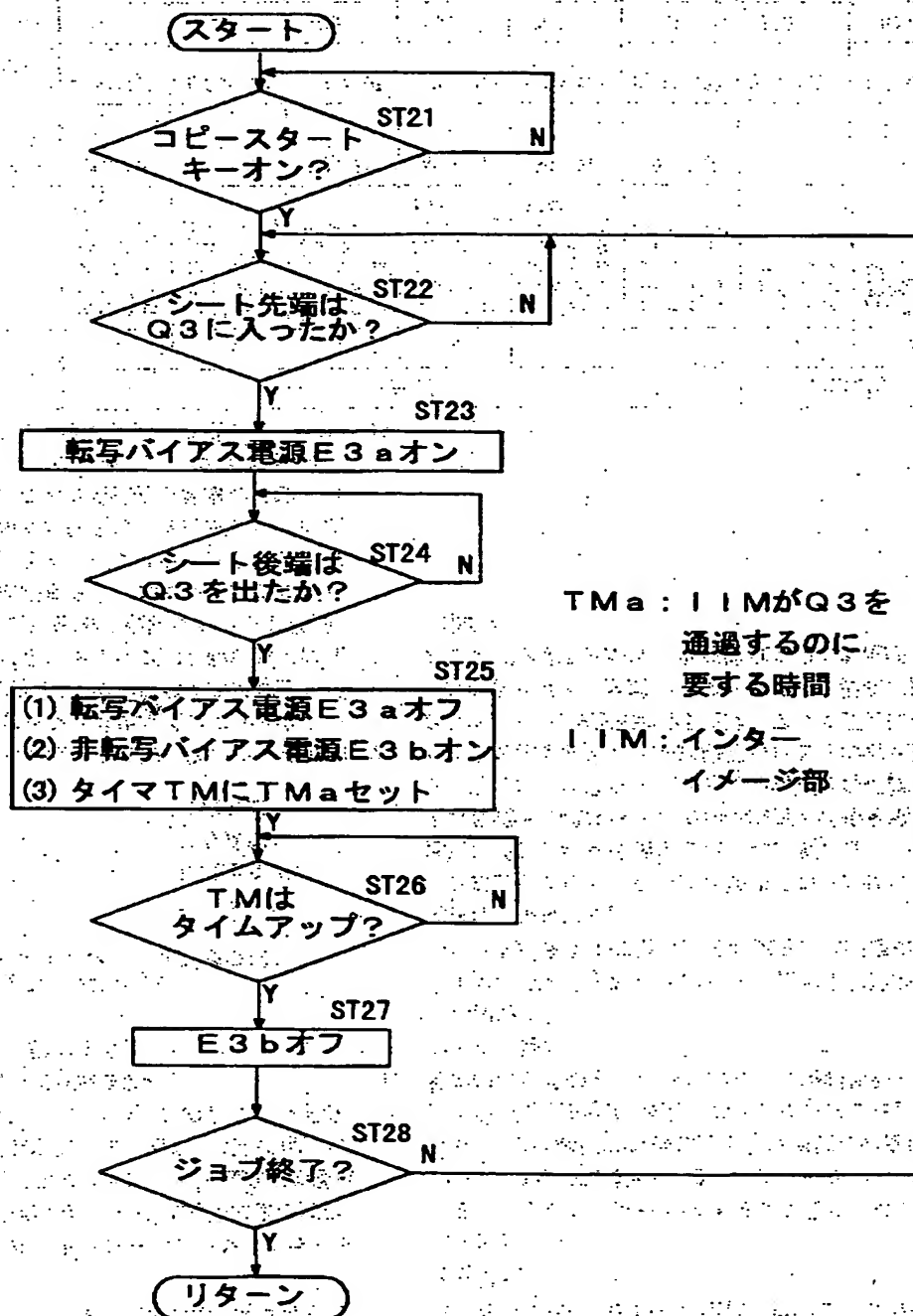
【図17】

DL (レーザー駆動回路) 制御処理



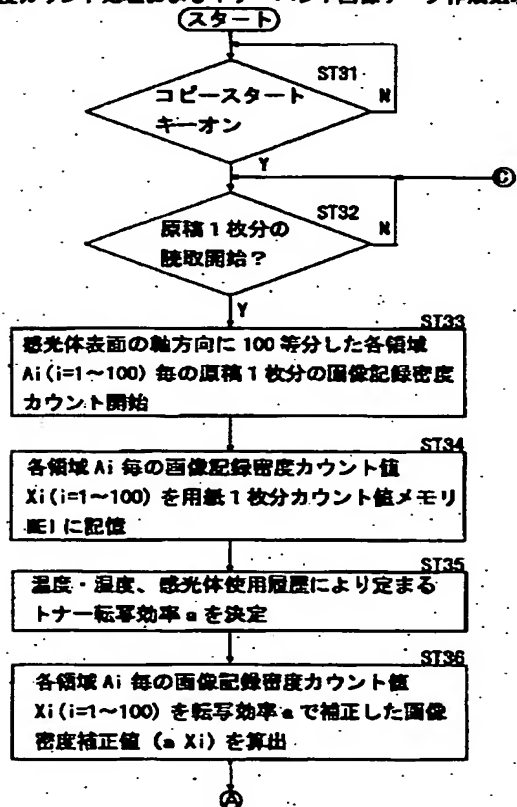
【図13】

転写器制御処理



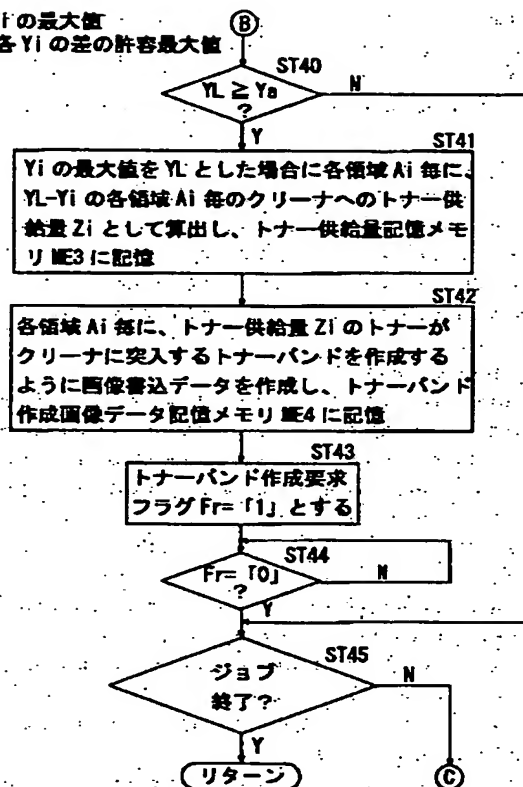
【図14】

感光体表面の各分割領域に対する用紙1枚分の画像記録
密度カウント処理およびトナーバンド画像データ作成処理

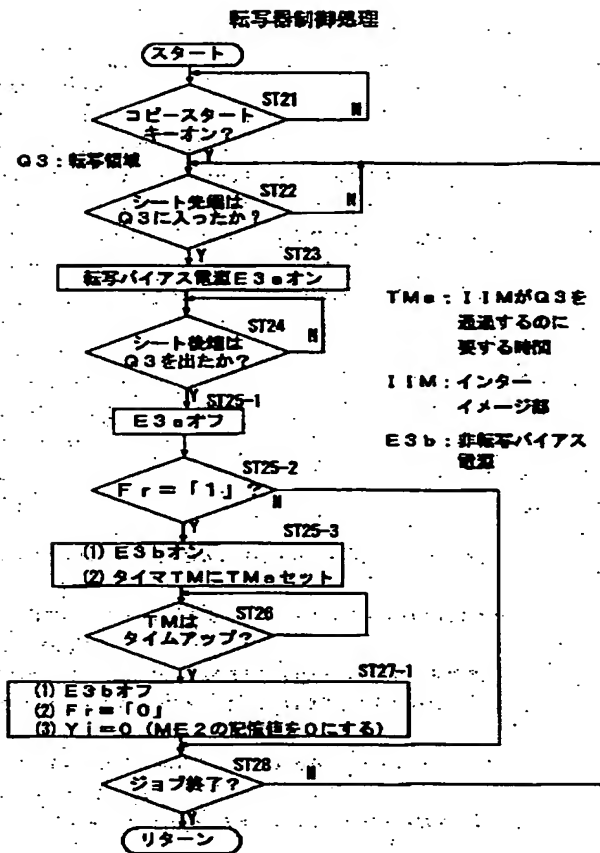


【図16】

YL: Yi の最大値
Ya: 各 Yi の差の許容最大値



【図18】



フロントページの続き

(72)発明者 中野 良則
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 響田 知己
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 高橋 正和
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 淵脇 隆
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内

Fターム(参考) 2H027 DA13 DA14 DA44 DA46 DB01
DC19 EA09 EC14 ED07 EE07
EF09 FB05 FB07 FD01 FD08
ZA07
2H034 AA06 BA01 BA02 BD01 BD02
BD03 BD04 BD07 BD08 BF01